ખબરની બેકગ્રાઉન્ડ

માહિતી તથા ગ્રાફિક્સ : હર્ષલ પુષ્કર્ણા



તાસ્માનિયન ટાઈગરનું ક્લોનિંગ

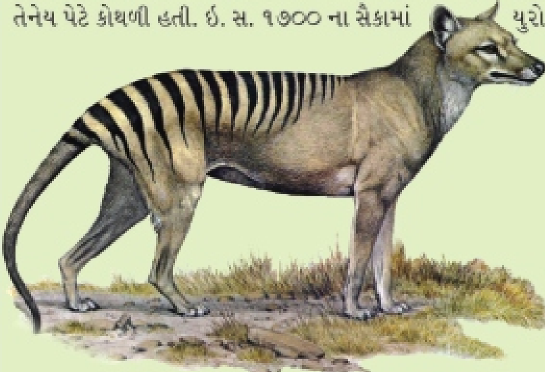
વર્ષો થયે નિકંદન પામી ચૂકેલા પ્રાણીને કે પક્ષીને ક્લોનિંગની ટેક્નિક વડે આજે ફરી પાછું ધરતી પર વિહરતું કરી શકાય ખરૂં ? આ પ્રશ્ન જુલાઈ, ૧૯૯૬ માં ડૉલી નામની ક્લોન ઘેંટીનું સર્જન કરાયું ત્યારનો ચર્ચાતો રહ્યો છે. નિષ્ણાતોએ ચર્ચા કરવા સિવાય બીજી ખાસ તસ્દી લીધી નથી, કારણ કે લુપ્ત સજીવને પુનર્જીવિત કરવામાં પ્રેક્ટિકલ સમસ્યાઓ પુષ્કળ છે. કેટલીકનો તો વિજ્ઞાન પાસે હાલની તારીખે તોડ પણ નથી.

એક તાજા સમાચાર મુજબ હવે ઑસ્ટ્રેલિયામાં જેનેટિક એન્જિનિઅરિંગના નિષ્ણાતોએ ત્યાંના નામશેષ પ્રાણી તાસ્માનિયન ટાઈગરનું ક્લોનિંગ વડે નવસર્જન કરવાનો પ્રયોગ મોટા પાયમાને હાથ ધર્યો છે.

પ્રસ્તુત છે, પ્રયોગની આંટીઘૂંટી સમજાવતું ઈન્ફોગ્રાફિક.

તાસ્માનિયન ટાઈગર : તાસ્માનિયાનું ખરું, પણ ટાઈગર નહિ

એક સમયે ઑસ્ટ્રેલિયાના દક્ષિણી ટાપુ તાસ્માનિયા પર વસતું તાસ્માનિયન ટાઈગર નામનું વિરલ પ્રાણી ટાઈગરને બદલે વરુ/Wolf સાથે વધુ સામ્ય ધરાવતું હતું. (વિજ્ઞાનીઓ તો તેને તાસ્માનિયન વૂલ્ફ તરીકે જ ઓળખાવે છે.) આમ તો વરુ સાથે પણ સરખામણી ન કરી શકાય, કારણ કે કાંગારૂ, વાલાબી, કોઆલા બેર વગેરેની માફક તેનેય પેટે કોથળી હતી. ઈ. સ. ૧૭૦૦ ના સૈકામાં યુરોપી વસાહતીઓ પહેલી વખત તાસ્માનિયા પહોંચ્યા ત્યારે સરેરાશ ૧.૫ મીટર (પાંચેક ફીટ) લાંબા એ પ્રાણીની પીળી-તપખીરિયા રંગની પીઠે વાઘ જેવા પટ્ટા જોતાં તેમણે એને તાસ્માનિયન ટાઈગર નામ આપ્યું. ગોરી વસાહતી પ્રજાને તેનો વધુ પરિચય એ વખતે મળ્યો કે જ્યારે તે મરઘાં-બતકાંના અને ઘેંટાના વાડામાં રમખાણ મચાવવા લાગ્યું. ટાઈગરની એ સ્વભાવગત આદતે તેનો અંજામ નક્કી કરી નાખ્યો. યુરોપિયનોએ પોતાની માનવસહજ આદત મુજબ બધાં વગડાવાસી તાસ્માનિયન ટાઈગરને બંદૂકનાં નિશાન બનાવ્યાં. તાસ્માનિયાના પ્રાણીબાગમાં છેલ્લું તાસ્માનિયન ટાઈગર સપ્ટેમ્બર ૭, ૧૯૩૬ ના દિવસે મૃત્યુ પામ્યું.●



મેમથનો નવો અવતાર શક્ય છે ?

હા| વિજ્ઞાનના સિદ્ધાંત પૂરતી વાત હોય તો લગભગ ૧૦,૦૦૦ વર્ષ અગાઉ હિમયુગ વખતે દફન પામેલા મેમથ હાથીના ક્લોન પેદા કરવાનું અશક્ય નથી. ૨૦૦૩ માં રશિયન સાઈબિરિયાના હિમપોપડા નીચે મેમથના જે ટીશ્યુ સારી હાલતે મળી આવ્યા તે આવા ક્લોનિંગ માટે કામ લાગે, પરંતુ બીજી તરફ એટલું પણ સ્વીકારવું પડે કે સૈદ્ધાંતિક રીતે શક્ય જણાતા કાર્યને પ્રેક્ટિકલ રીતે અમલમાં મૂકવું તે જુદી વાત છે. દા. ત. ડૉલી નામની ક્લોન ઘેંટી તૈયાર કરવાનો અખતરો ૨૭૭ નિષ્ફળ પ્રયોગો બાદ સફળ થયો.

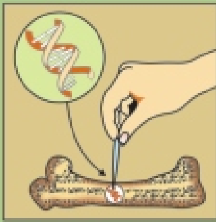


...અને પ્રાગૈતિહાસિક ડાયનોસોરનો ?

ના| જીવતાંજાગતાં ડાયનોસોરનો જુરાસિક પાર્ક કદી સ્થપાય તેમ નથી, કારણ કે છેલ્લાં ૬.૫ કરોડ વર્ષ દરમ્યાન બાયોલોજિકલ રીતે સતત ક્ષીણ થતા રહેલા તેમના અવશેષોમાં હવે થોડું ઘણુંયે જેનેટિક મટિરિયલ જળવાયું હોય એવી સંભાવના શૂન્ય છે. લાખ ટકાનો બીજો સવાલ : માનો કે ડાયનોસોરના DNA ક્યાંયથી મળી પણ આવ્યા, તો રાક્ષસી ટાયરેનોસોરસના કે બ્રોન્ટોસોરસના ક્લોનને જન્મ આપી શકતી ગરોળી આજે ક્યાં છે ?●

નામશેષ સજીવનું ક્લોનિંગ વડે નવસર્જન કરવાનો કીમિયો

તબક્કો ૧



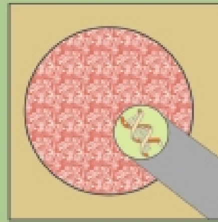
નિષ્ણાતો સૌ પ્રથમ તાસ્માનિયન ટાઈગર જેવા લુપ્ત સજીવનાં હાડકાં, વાળ તથા દાંત જેવા અવશેષોમાંથી DNA ના રહ્યાસહ્યા ટુકડા શોધવા મથે છે. કદાચ DNA મળે તો પણ એવા કાંસકા જેવા મળે કે જેમાં ઘણા ખરા દાંતા તૂટી ગયા હોય.

તબક્કો ૨



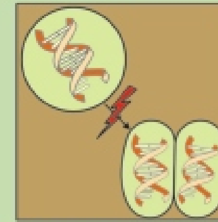
નામશેષ પ્રાણીના DNA તેની સાથે નજીકનું કે દૂરનું સગપણ ધરાવતા બીજા પ્રાણીના DNA જોડે સરખાવી તેમાં ખૂટતા 'દાંતા' બાયોકેમિકલ પ્રક્રિયા દ્વારા ઉમેરી દેવાય છે. તાસ્માનિયન ટાઈગરનું નજદીકી સગું તાસ્માનિયન ડેવિલ નામનું પ્રાણી છે.

તબક્કો ૩



ક્લોનિંગનું ત્રીજું સ્ટેપ આવા સગાસંબંધી પ્રાણીના (દા. ત. તાસ્માનિયન ડેવિલના) અંડકોષનું જેનેટિક બ્લૂપ્રિન્ટવાળું નાભિકેન્દ્ર દૂર કરી ત્યાં નામશેષ પ્રાણીનું (દા. ત. તાસ્માનિયન ટાઈગરનું) જેનેટિક મટિરિયલ ગોઠવી દેવાનું છે. આમ DNA નું પ્રત્યારોપણ થાય છે.

તબક્કો ૪



નિષ્ણાતો ત્યાર પછી હળવો વિદ્યુત કરન્ટ વાપરીને અગર તો રાસાયણિક પ્રતિક્રિયા સર્જીને અંડકોષ સાથે જેનેટિક મટિરિયલને અર્થાત્ DNA ને ફ્યુઝ કરી દે છે, જેથી કોષનું વિભાજન અને તેના અનુસંધાનમાં ગર્ભની વૃદ્ધિ શક્ય બને.

તબક્કો ૫



આ કાર્યપદ્ધતિ તાસ્માનિયન ટાઈગરના કેસમાં પણ અપનાવ્યા પછી છેવટે વિભાજન દ્વારા લગભગ ૨૦૦ કોષો પેદા થાય, એટલે નિષ્ણાતો તે ગર્ભને માદા તાસ્માનિયન ડેવિલના ગર્ભમાં દાખલ કરી દેવા માગે છે. ફાઈનલ રિઝલ્ટ : નવું તાસ્માનિયન ટાઈગર.

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

સંપાદકનો પત્ર

અંક નં : ૧૪૫



● એપ્રિલ, ૨૦૦૬ ● ચૈત્ર-વૈશાખ ૧૯૨૮

તંત્રી, મુદ્રક અને પ્રકાશક :
નગેન્દ્ર વિજય

સંપાદક : હર્ષલ પુષ્કર્ણા

મુખપૃષ્ઠ ડિઝાઇન તથા લેઆઉટ્સ :
હર્ષલ પુષ્કર્ણા

કલા સહાયકો : કેશવ ચાવડા, અમિત શાહ

માલિક : હર્ષલ પબ્લિકેશન્સ. અમદાવાદ.

મુદ્રણસ્થાન :
એલાઇડ ઓફસેટ, ગોમતીપુર, અમદાવાદ.

કિંમત : પંદર રૂપિયા

૧૨ અંકોનું લવાજમ :
ભારતમાં : રૂા.૧૮૦. પરદેશમાં : રૂા.૧,૩૦૦

૨૪ અંકોનું લવાજમ :
ભારતમાં : રૂા.૩૬૦

વેબસાઇટ : www.safari-india.com

ઇ-મેલ :
લવાજમ માટે :
subscriptions@safari-india.com

સૂચનો, પ્રતિભાવો તથા અન્ય માહિતી માટે :
info@safari-india.com

પત્રવ્યવહારનું સરનામું :
હર્ષલ પબ્લિકેશન્સ, ૨૧૨- ૨૧૫,
આનંદ મંગલ-૩, કોર બાયોટેકની સામે,
પરિમલ ક્રોસિંગ પાસે, એલિસબ્રીજ,
અમદાવાદ-૩૮૦૦૦૬.

ફોન નંબર્સ : ૨૬૪૬૧૬૯૮ તથા ૨૬૪૩૮૦૩૩

કાયમી ગ્રાહકોએ પત્રવ્યવહાર વખતે પોતાનો લવાજમ નંબર અચૂક લખવો.

ગયા મહિને આપણે ત્યાં બે પ્રસંગો એવા બન્યા કે જે ભારતીય અર્થતંત્રના ફેલાતા વ્યાપના તેમજ આંતરરાષ્ટ્રીય બજારમાં ભારતીય કંપનીઓનું સ્તર દર્શાવતા બેસ્ટ ઉદાહરણ બની રહ્યા. બેઉ પ્રસંગો વારાફરતી જોઇએ.

બિનપરંપરાગત ઊર્જાસ્રોત ગણાતી પવનચક્કીનું આપણે ત્યાં વર્ષોથી ઉત્પાદન કરતી પૂણેની સુઝલોન નામની કંપનીએ માર્ચની ૧૭ મી તારીખે બેલ્જિયમની હાનસેન ટ્રાન્સમીશન ઇન્ટરનેશનલ નામની કંપનીને રૂા.૨૫૦૦ કરોડમાં ખરીદી લીધી. પવનચક્કી માટે વિન્ડ ટર્બાઇન બનાવતી વિશ્વની તે બીજા નંબરની મોટી કંપની હતી. હાનસેનના કારખાનામાં હવે સુઝલોન પોતાના બ્રાન્ડ નેમ તેમજ ટેક્નિકલ સહયોગ હેઠળ વિન્ડ ટર્બાઇન તૈયાર કરશે. સુઝલોને ભરેલી બીજી ફાળ છેક ચીનમાં છે, જ્યાં તે રૂા.૨૫૮ કરોડના જંગી રોકાણ સાથે પોતાનું નવું કારખાનું સ્થાપી રહી છે. આ 'વિદેશી આક્રમણ'ને ચીને માનભેર આવકાર્યું છે, કેમ કે વિદેશી મૂડીને દેશના વિકાસમાં તે વાપરી શકશે.

હવે બીજો પ્રસંગ કે જે ભારતની ડૉ. રેડ્ડીઝ લેબોરેટરીઝના નામે દર્જ થયો. ભારતની ટૉપ-ટેન ફાર્માસ્યુટિકલ કંપનીઓમાં બીજા ક્રમે બિરાજેલી ડૉ. રેડ્ડીઝ લેબોરેટરીઝે પણ સુઝલોનની માફક મોટો સોદો પાડ્યો છે. માર્ચ ૪, ૨૦૦૬ ના રોજ જર્મનીની બીટાફાર્મ નામની ફાર્મા કંપનીને તેણે ખરીદી અને તે બદલ રૂપિયા અઢી હજાર કરોડ ગણી આપ્યા. હવે તે કંપની પર સંપૂર્ણ માલિકી ડૉ. રેડ્ડીઝ લેબોરેટરીઝની છે.

ભારતીય અર્થતંત્રની બદલાતી તસવીરનો ખ્યાલ આપવા માટે સુઝલોનનો તથા ડૉ. રેડ્ડીઝ લેબોરેટરીઝનો દાખલો એટલા માટે ટાંક્યો કે બેઉ પ્રસંગ તાજા છે તેમ રેકોર્ડ-બ્રેકર પણ છે. કોઇ ભારતીય કંપનીએ આજ દિન સુધી આટલી જંગી રકમના સાટામાં વિદેશી કંપનીને ખરીદી નથી. આ બેઉ પ્રસંગો ભારતીય ઇતિહાસમાં લખાઇ શક્યા તે માટે કયું પરિબળ નિમિત્ત બન્યું હોવાનું માનો છો ? કોઇ એકાદ પરિબળ તો જાણે નથી, પણ સૌથી મહત્ત્વનું એ જ કે ભૂતકાળમાં ભારત પોતે આવાં 'વ્યાપારી આક્રમણો' ખાળી ચૂક્યું છે. 'આક્રમણો'ની શરૂઆત થઇ ૧૯૯૧ ના અરસાથી કે જ્યારે રૂઢિચુસ્ત (અને અમુક હદે સામ્યવાદી) વિચારસરણી પડતી મૂકીને આપણે ઉદાર આર્થિક નીતિ અપનાવી. દેશના અર્થતંત્રને પહેલી વાર વૈશ્વિક બજારમાં ખૂલ્લું મૂકી દેવાયું. પેપ્સી કોલા, કોકા કોલા, ફ્રિટો લેઇઝ, નેશનલ પેનાસોનિક, સોની, ગુડયર, જિલેટ વગેરે જેવી ખમતીધર મલ્ટિ-નેશનલ કંપનીઓને ત્યારે ભારતમાં રસ પડ્યો. ભારતનું વણખેડાયેલું અબજો ડૉલરનું બજાર મેળવવા માટે એ કંપનીઓએ અહીં સામટાં ધામાં નાખ્યાં ત્યારે તેમના એ ઘોડાપૂર સામે સામ્યવાદી વિચારો ધરાવતી અનેક સ્વયંસેવી સંસ્થાઓ વિરોધનાં પાટિયાં લઇને મેદાને પડી. રાઇનો પર્વત કરીને ઉહાપોહ મચાવ્યો. વિદેશના સુપરજાયન્ટો આપણી કંપનીઓનો બિઝનેસ ઘમરોળી નાખે અને સરવાળે ભારતમાં બેકારી આણી દે એવી તેમને ભીતી હતી. હકીકતે એ ભીતી રાખવાને કોઇ કારણ ન હતું, કેમ કે દરેક મલ્ટિ-નેશનલ કંપની ભારતમાં પોતાનાં મૂળિયાં ભેગા અબજો રૂપિયા પણ નાખી રહી હતી. કરોડો લોકો માટે રોજગારીની નવી તકો તેણે ખોલી આપી હતી. વિદેશી કંપનીઓના આગમનને પગલે થયેલો સૌથી મોટો લાભ એ કે ભારતના બજારમાં સ્પર્ધાનું તત્ત્વ પહેલી વાર આવ્યું. પરિણામે એકચક્રી શાસન ભોગવતા ઉત્પાદકોના માથે વર્ષો સુધી રહેલો તાજ લાંબે ગાળે ઊતર્યો અને ઉપભોક્તાના માથે તે શોભ્યો. 'કન્ઝ્યુમર ઇઝ ધ કિંગ' એ સ્લોગન પ્રેક્ટિલ સ્વરૂપે જાણે કે અમલી બન્યું.

આ બધો કમાલ ઉદાર આર્થિક નીતિનો, જેના કારણે ભારતમાં જંગી વિદેશી મૂડી આવી, બેન્કોએ છૂટ્ટે હાથે ધિરાણ શરૂ કર્યું અને કોશેટામાં પૂરાયેલી સુઝલોન તથા ડૉ. રેડ્ડીઝ લેબોરેટરીઝ જેવી હજારો કંપનીઓને અભુતપૂર્વ વિકાસ કરવાની તકો મળી. આ કમાલ જેણે કરી બતાવ્યો એ ઉદાર આર્થિક નીતિના પ્રણેતા પામુલાર્પતિ વેંકટ નરસિંહ રાવને આજે કોણ યાદ કરે છે ? ભારતના એ ભુતપૂર્વ વડા પ્રધાન દેશને ઉજ્જવળ ભવિષ્ય આપીને પોતે ભૂતકાળમાં સાવ ભુલાઇ ગયા છે. ઉદાર આર્થિક નીતિના પંદરમા વર્ષ નિમિત્તે એક સલામ એ દીર્ઘદષ્ટાને નામ !●

--હર્ષલ પુષ્કર્ણા

FYI — FOR YOUR INFORMATION

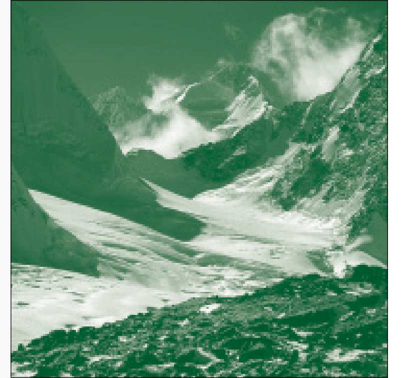
● ગ્લોબલ વૉર્મિંગના સંદર્ભમાં એક તાજો રીપોર્ટ વાંચો, જે અમેરિકાના નેશનલ સ્નો એન્ડ આઇસ ડેટા સેન્ટર નામની (નાસા હસ્તકની) સંસ્થાએ ગયે મહિને આપ્યો છે. ગ્લોબલ વૉર્મિંગની પૃથ્વીના ઉત્તર ધ્રુવ પ્રદેશ પર કેવી નઠારી અસરો પડે છે તેનો અભ્યાસ એ સંસ્થા ૧૯૭૮ ની સાલથી કરી રહી છે. ૨૦૦૫ ના વર્ષનો તેનો રીપોર્ટ જણાવે છે કે ઉત્તર ધ્રુવ પ્રદેશના સમુદ્રી બરફની ચાદર હવે બહુ પાંખી થઇ છે. (૨૦૦૫ નું વર્ષ ઉત્તર ધ્રુવ પ્રદેશના ઇતિહાસનું સૌથી હૉટ વર્ષ હતું. સરેરાશ તાપમાનમાં એ વર્ષે ૦.૭૩° સેલ્શિયસનો વધારો નોંધાયો હતો.) અહીં નકશામાં દર્શાવ્યું છે તેમ બર્ફિલી ચાદરનો ફેલાવો એક સમયે છેક રશિયાના સાઇબિરિયા સુધી હતો--અને તેનું કુલ ક્ષેત્રફળ હતું ૭૦,૦૦,૦૦૦ ચોરસ કિલોમીટર ! પૃથ્વીના વધી રહેલા તાપમાને પાંચ જ વર્ષમાં બરફને એટલો પીગાળી મૂક્યો કે આજે તે ૫૩,૦૦,૦૦૦ ચોરસ કિલોમીટર પૂરતો સીમિત રહ્યો છે. નેશનલ સ્નો એન્ડ આઇસ ડેટા સેન્ટરના તજજ્ઞોનું માનવું છે કે ગ્લોબલ વૉર્મિંગની સમસ્યા વર્તમાન દરે ચાલુ રહી અને પૃથ્વીનું સરેરાશ તામપાન જો વધતું રહ્યું તો ચાલુ સદી પૂરી થતા સુધીમાં ઉત્તર ધ્રુવ પ્રદેશનો બરફ કદાચ સંપૂર્ણ નાબૂદ થાય તેમ છે.●

પર્યાવરણ અને પ્રદૂષણ

પૃથ્વીનાં બર્ફિસ્તાનોને પસીનો વાળતું ગ્લોબલ વૉર્મિંગ

વન્ય જીવોનાં સંરક્ષણ માટે વૈશ્વિક ધોરણે કાર્ય બજાવતી વર્લ્ડ વાઇલ્ડલાઇફ ફન્ડ (ટૂંકમાં WWF) સંસ્થાએ હિમાલયની પીગળતી હિમસરિતાઓ વિશે હમણાં એક વૈજ્ઞાનિક રીપોર્ટ પ્રગટ કર્યો. વૈજ્ઞાનિક રીપોર્ટ પર્યાવરણને લગતો હોય તો સ્વાભાવિક રીતે તે ચિંતાજનક હોય. WWF નો રીપોર્ટ પણ પ્રકૃત્તિવિદોને ચિંતા કરાવે તેવો છે.

હિમાલયની પર્વતમાળામાં હજારો હિમનદીઓ આવેલી છે, જેમનો કુલ વિસ્તાર લગભગ ૩૭,૦૦૦ ચોરસ કિલોમીટર જેટલો થાય છે. WWF ના મતે એ જંગી વિસ્તાર પૈકી ૬૭% જેટલા વિસ્તાર પર ગ્લોબલ વૉર્મિંગની માઠી અસરો જોવા મળી છે. પૃથ્વીના વધતા સરેરાશ તાપમાનને લીધે બરફ ક્રમશઃ પીગળતો જાય છે અને હિમ-નદીઓ અણધાર્યા વેગે પોતાનું કદ સંકોચી રહી છે. ગંગા નદીનું અક્ષયપાત્ર ગણાતી ગંગોત્રી હિમનદી વાર્ષિક ૨૩ મીટર લેખે પીછેહઠ કરી રહી છે. નેપાળની વાત કરો તો ત્યાં ખુમ્બૂ હિમનદીની પણ એવી જ પરિસ્થિતિ છે. એડમન્ડ હિલેરીએ અને નોર્ગે તેનસિંગે ૧૯૫૩માં ખુમ્બૂ હિમનદીના રસ્તે એવરેસ્ટ પર આરોહણ કર્યું હતું એ વખતે હિમનદીનો જે વ્યાપ હતો તે આજે પચાસેક વર્ષ પછી લગભગ ચારેક કિલોમીટર જેટલો ઘટી ગયો છે. ઉત્તર-પશ્ચિમે તાજિકિસ્તાનમાં આવેલી જગતની સૌથી મોટી હિમનદી ફેડચેન્કોમાં (જમણી તસવીર) પણ પીછેહઠનો દોર જોવા મળ્યો છે.



હિમાલય પર્વતમાળાની હિમનદીઓ વર્ષેદહાડે ૮૬,૦૦,૦૦૦ ઘન મીટર જેટલું પીવાલાયક મીઠું પાણી ગંગા, સિન્ધુ, બ્રહ્મપુત્ર, ઇરાવતી, યલો રીવર અને યાંગત્સે જેવી નદીઓના સ્વરૂપે ભારત, બાંગલા દેશ, મ્યાનમાર, પાકિસ્તાન અને ચીનને આપે છે. હિમસરિતાઓ જો હાલના વેગે પીછેહઠ કરતી જશે તો ઇ.સ. ૨૧૦૦ સુધીમાં તેમનું અસ્તિત્વ લગભગ નાબૂદ થશે એવું WWF ના તજજ્ઞોનું માનવું છે. દક્ષિણ એશિયાની ૩૦ થી ૪૦ ટકા પ્રજાને ત્યારે પીવાના પાણીની ખેંચ વરતાયા વિના રહેવાની નથી.●



વાયકા અને વાસ્તવિકતા

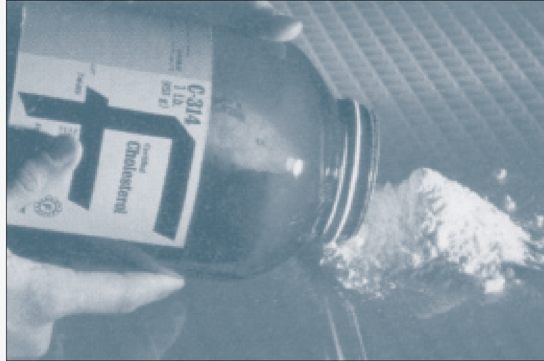
વાયકા : કોલેસ્ટરલથી હંમેશા બચવું જોઈએ, કેમ કે સ્વાસ્થ્ય માટે એ ચરબીયુક્ત પદાર્થ નુકસાનકારક છે.

વાસ્તવિકતા : એક પ્રશ્ન તરત ધ્યાન પર આવે છે : વર્ષોથી નેગેટિવ પબ્લિસિટીનો ભોગ બનતા આવેલા કોલેસ્ટરલમાં જો અવગુણો જ ભર્યા હોય તો માણસ સહિત લગભગ દરેક સજીવના શરીરે ઉત્ક્રાંતિ દરમ્યાન કોલેસ્ટરલના ઉત્પાદન માટેનું ખાસ બાયોલોજિકલ તંત્ર કેમ વિકસાવ્યું ? આ સંયોજન/$C_{27}H_{46}O$ પ્રત્યે ફડકો પેદા થાય એવો તેનો ફરી ફરીને એકમાત્ર (છતાં ક્યારેક જાનલેવા) અવગુણ હોય તો એ કે ધમનીમાં આંતરિક સપાટી પર તેના પોપડા બાઝ્યા પછી લોહીનું 'ઍટ ઈઝ' વહન થતું નથી, એટલે રૂધિરાભિસરણનું ઈષ્ટતમ્ લેવલ જળવાય એ માટે વધુ જોર લડાવતું અને બ્લડ પ્રેશર વધારતું હૃદય લાંબે ગાળે ફેલ જાય છે.

પરંતુ આટલામાં કોલેસ્ટરલનો બધો પરિચય આવી ગયો ? બાયોકેમિસ્ટ્રીની નજરે જોતાં તો નહિ, કેમ કે સિક્કાની બીજી સાઈડ પણ ઓળખવાલાયક છે--અને તે જમા પાસું કોલેસ્ટરલના નેગેટિવ પહેલૂ કરતાં અનેકગણું મજબૂત છે. એક વાક્યમાં કહો તો કોલેસ્ટરલ વિના માનવજીવન સંભવે નહિ. આ રહ્યાં તેનાં ત્રણ બુનિયાદી કારણો:

● સૌથી મહત્ત્વપૂર્ણ એવા સ્ટેરોઈડ પ્રકારના હોર્મોન્સ બનાવવા માટેનો કાચો માલ કોલેસ્ટરલ છે. એક સ્ટેરોઈડ હોર્મોન એન્ડ્રોજેન છે, જે પુરુષના શરીરનું પુરુષ જેવું ઘડતર કરે છે. દાઢી-મૂછથી માંડીને એકંદરે ભરાવદાર સ્નાયુવાળા શરીરનું ગઠન તેના પ્રતાપે થાય છે. સ્ત્રીની શરીરરચના વળી એસ્ટ્રોજેન કહેવાતા બીજા સ્ટેરોઈડ હોર્મોનને આભારી છે. એસ્ટ્રોજેનના તથા એન્ડ્રોજેનના રૉ મટિરિયલ તરીકે શરીરમાં કોલેસ્ટરલ ન હોય તો પુખ્ત વયે સ્ત્રી અને પુરુષ એવો પાયાનો જાતિભેદ સર્જાય નહિ.

● શરીરમાં કોલેસ્ટરલનું બીજું કાર્ય પણ અગત્યનું છે. આ ચરબીયુક્ત સંયોજન કોર્ટિકોસ્ટેરોઈડ નામના જુદા હોર્મોન્સ પેદા કરે છે, જેઓ ખોરાકના પ્રોટિનને પચાવવામાં તેમજ સર્કરા પેદા કરવામાં

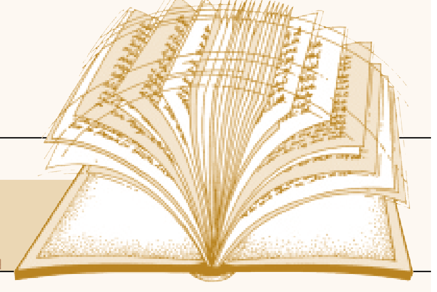


પાયાનો રોલ ભજવે છે. કોલેસ્ટરલ વડે બનતા એલ્ડોસ્ટરોન નામના જુદા હોર્મોન્સ વળી શરીરમાં મીઠાના પ્રમાણને સંતુલિત રાખે છે. આ વ્યવસ્થા જીવનરક્ષક છે, કેમ કે શરીરના કોષોની અંદર તેમજ બહાર પાણીની માત્રા અને ક્ષારોની માત્રા વચ્ચેનું સંતુલન લાંબો વખત ખોરવાય તો કોષો જીવંત રહી શકતા નથી. ચેત્તાતંત્રના કોષોમાં વીજળીક સિગ્નલો રાસાયણિક બેટરીની જેમ પોટેશિયમ અને સોડિયમ વડે પેદા થતા હોય, માટે કોષોમાં ક્ષારોવાળા ઈલેક્ટ્રોલાઈટ દ્રાવણનું રાસાયણિક બંધારણ વ્યવસ્થિત ન જળવાય તો મગજનું નેટવર્ક પણ સક્રિય રહેવું મુશ્કેલ છે. કોષ નામની કુદરતી બેટરીના ઈલેક્ટ્રોલાઈટ દ્રાવણમાં પોટેશિયમ-સોડિયમ જેવા ક્ષારો સામે પાણીની માત્રા હંમેશા યોગ્ય માપે જાળવીને કોલેસ્ટરલ મગજના ટેલિફોનિક સંદેશા-વ્યવહારને જીવંત રાખે છે. પરોક્ષ રીતે જોતાં તરસનું પણ નિયમન કરવામાં મોટો ફાળો એલ્ડોસ્ટરોન હોર્મોન્સનો છે, જેમનું અસ્તિત્વ સરવાળે કોલેસ્ટરલને આભારી છે.

● વિટામિન-D સાથે પણ કોલેસ્ટરલનો નાતો ઓછો ગાઢ નથી. શરીરને બીજાં વિટામિનો ખોરાક મારફત બારોબાર મળે, જ્યારે વિટામિન-D તેણે સૂર્યપ્રકાશ વડે બનાવવાનું રહે છે અને તે ક્રિયામાં વળી પાછું કોલેસ્ટરલ મૂળ ઘટક સાબિત થાય છે. માણસની ત્વચા પર સૂર્યનાં પારજાંબલી કિરણો પડે ત્યારે ત્વચા નીચેનું કોલેસ્ટરલ રાસાયણિક પ્રતિક્રિયા દ્વારા કોલેકેલ્સિ-ફેરોલમાં રૂપાંતર પામે છે. કોલેકેલ્સિફેરોલ એ જ વિટામિન-D, જેનો શરીરને રખે અભાવ વરતાય તો હાડકાં કેલ્શિયમને તથા ફોસ્ફરસને ગ્રહણ કરી શકતાં નથી. વિટામિન-D ની ઉણપ લાંબે ગાળે હાડકાંમાં બરડતા લાવી દે છે. હાડકાંને ખોખલાં કરી નાખે છે. હાડકાંમાં ખમણઢોકળાં જેવી બારીક જાળી પડી જાય છે. ઑસ્ટિઓપોરોસિસ કહેવાતી (અને ક્યારેક બેઠાડુ ડોશીમાને કમરેથી વાળી દેતી) એ સ્થિતિ યુવાવસ્થામાં પેદા ન થવાનું કારણ એ જ કે કોલેસ્ટરલ એવી નોબત આવવા દેતું નથી.

સૂકવો ત્યારે સફેદ પાવડર જેવા દેખાતા (ઉપરનો ફોટો) કોલેસ્ટરલમાં આટઆટલા ગુણો હોવા છતાં લોકોની નજરે તેની ઈજ્જત કેમ નથી ? એક જ ખામીએ તેને બદનામ કર્યું છે. પાણીમાં તે દ્રાવ્ય નથી, માટે વધારાના કોલેસ્ટરલનો પેશાબ વાટે નિકાલ થાય નહિ. આ કાર્ય માટે HDL નામના ખાસ જાતના પ્રોટિનની જરૂર પડે, જેની કમી રહે તો લોહીનું કોલેસ્ટરલ ધમનીમાં અંદરના ભાગે પોપડીરૂપે બાઝી તેને choke-up કરી દે છે. એક સંભવિત પરિણામ : શોકસભા.●

એક વખત એવું બન્યું...



બર્ડ ફ્લુની જૂની પેઢીએ જ્યારે પહેલા વિશ્વયુદ્ધ કરતાં મોટો જનસંહાર કર્યો

એક વખત એવું બન્યું કે અમેરિકાનો જાણીતો અર્થશાસ્ત્રી (તેમજ પ્રમુખ હેરી ટ્રુમનનો ભાવિ વાણિજ્યમંત્રી) ચાર્લ્સ સોયર ન્યૂ યોર્કના બારામાં સૈનિકવાહક જહાજના તૂતક પર આરામખુરશી ઢાળીને તેના મિત્ર સાથે બેઠો હતો. જહાજ ફ્રાન્સ જવા માટે ઉપડવાની તૈયારીમાં હતું. ઊતારૂઓ માટે બનેલા જહાજમાં અત્યારે સામાન્ય પેસેન્જરો બહુ ઓછા હતા. પર્યટકો તો બિલકુલ નહિ. સૈનિકોની પલટણો વારાફરતી ચડી રહી હતી, કેમ કે યુરોપી ભૂમિ પર ચારેક વર્ષ થયે ખેલાતું પ્રથમ વિશ્વયુદ્ધ તેના અંતિમ દોરમાં હતું અને બ્રિટન, ફ્રાન્સ, બેલ્જિયમ, ગ્રીસ વગેરે મિત્ર રાષ્ટ્રોનાં લશ્કરો સાથે મળીને અમેરિકન સેના કૈઝર વિલ્હેમના જર્મની સામે છેલ્લો નિશ્ચયાત્મક સંગ્રામ ખેલી લેવા માગતી હતી. ૧૯૧૮ ની ગ્રીષ્મ ઋતુનો સમય એ માટે અનુકૂળ હતો, એટલે જહાજો મારફત નવા સૈનિક-કાફલા યુરોપ મોકલવામાં આવી રહ્યા હતા.

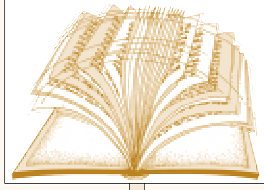
ચાર્લ્સ સોયરનું જહાજ રવાના થાય એ પહેલાં નાવિકો ત્રણ શબપેટીઓ તૂતકના કઠેડા પાસે મૂકી ગયા. સરળ રીતે કરાયેલી હેરફેર જોતાં તે ખાલી જણાતી હતી. સોયરને તેમજ એના મિત્રને નવાઈ લાગી. જહાજે લંગર ઉપાડ્યા પછીયે શબપેટીઓ જ્યાંની ત્યાં રહી ત્યારે વધુ નવાઈ લાગી. આ પૂર્વતૈયારી કોના માટે હતી ?



જવાબ મળવામાં બહુ વિલંબ ન થયો. ઍટલાન્ટિકપારની બે સપ્તાહ લાંબી યાત્રાના હજી તો માંડ બે દિવસ વીત્યા એવામાં પહેલી શબપેટી વાપરવાનો સમય આવી ગયો. એક મૃતદેહ તેમાં બંધ કરી નાવિકોએ તેને જળસમાધિ આપી. થોડા કલાકો પછી બીજી અને ત્યાર બાદ ત્રીજી શબપેટી પણ સમુદ્રમાં દફન પામી. ચાર્લ્સ સોયરને જાણવા મળ્યું કે ત્રણ અમેરિકન સૈનિકો ચેપી ફ્લુમાં પટકાયા હતા અને ચેપ જીવલેણ નીવડ્યો હતો. પ્રવાસ દરમ્યાન આવું બની શકે એમ ધારીને જ શબપેટીનો બંદોબસ્ત કરાયો હતો.

સમય વીત્યો તેમ ખુવારીનો આંક વધતો ગયો. એકેય શબપેટી હવે ન હતી, એટલે નાવિકોએ મૃતદેહોના પગે વજનિયાં બાંધી તેમને સમુદ્રમાં ઉતારી દીધા. બારેક દિવસ પછી વજનિયાં પણ ખૂટી પડ્યાં ત્યારે મૃતદેહોને જહાજના પાછલા તૂતક પર હરોળબંધ લેટાવવામાં આવ્યા, જ્યાં પવનની લહેરો ફ્લુના ચેપી જીવાણુઓને વધુ પાછળ સમુદ્ર તરફ ઘસડી જાય અને જહાજમાં વધુ ચેપ ન ફેલાય તેવી લશ્કરી અફસરોને તેમજ કપ્તાનને આશા હતી. કમનસીબે એવું ન બન્યું. બીજા ત્રણ દિવસ બાદ જહાજ ફ્રાન્સના સેન્ટ નેઝેર બંદરે પહોંચ્યું ત્યારે આગળ-પાછળનાં બેય તૂતકો પર મૃતદેહો ખડકાયા હતા. દોઢસોથી પોણા બસ્સો સૈનિકો તેમજ નાવિકો માર્યા ગયા હતા. બીજા અનેક જણા ચેપગ્રસ્ત હતા.

આ ગોઝારી સમુદ્રી યાત્રાનો બનાવ ન અમેરિકામાં ગાજ્યો કે ન ફ્રાન્સનાં અખબારોએ તેને ચમકાવ્યો. ઉપેક્ષાનું કારણ એ કે યુદ્ધે ચડેલા બધા દેશોમાં વર્તમાનપત્રો પર સેન્સરશીપના અંકુશો હતા. પ્રજામાં ગભરાટ ફેલાવતા સમાચારો છાપવા સામે પાબંદી હતી. ઈન્ફ્લુએન્ઝાની બિમારી ધીમે ધીમે મહામારીનું સ્વરૂપ પકડી રહી હતી, છતાં અમેરિકામાં તેમજ યુરોપી દેશોમાં ઘણા ખરા લોકોને તેની વ્યાપકતાનો ખ્યાલ ન હતો. મૃત્યુના ટકોરા જેમના બારણે પડે તેમના સિવાય બીજા લોકો ચેપી ફ્લુ સાથે પોતાને કશી નિસ્બત હોવાનું



માનતા ન હતા. આમેય ચાર વર્ષ લાંબી કસોટીના અંતે પૂર્ણાહૂતિના આરે પહોંચેલા વિશ્વયુદ્ધમાં સૌને વધુ દિલચસ્પી હતી. છેવટે જૂન, ૧૯૧૮ સુધીમાં જ્યારે સ્પેનના ૮૦ લાખ નાગરિકોને ફ્લુનો ચેપ લાગ્યો અને દર મહિને સરેરાશ ૨,૦૦૦ જણાનો ખુવારીઆંક વધીને ઓચિંતો બમણો થયો ત્યારે પહેલીવાર એ રોગનો વાસ્તવિક ચહેરો પ્રકાશમાં આવ્યો. સ્પેન પ્રથમ વિશ્વયુદ્ધમાં સંડોવાયું ન હતું, એટલે ત્યાં સેન્સરશીપ ન હતી. સ્પેનિશ વર્તમાન-પત્રો દરેક આધારભૂત સમાચાર છાપવાને મુક્ત હતાં. ઈન્ફ્લુએન્ઝાના દેશવ્યાપી રોગચાળાને તેમણે એટલી પ્રસિદ્ધિ આપી કે બીજા યુરોપી દેશોના તેમજ અમેરિકાના લોકોએ તે આપત્તિને સ્પેનની પેદાશ ગણી લીધી. આ રોગને સ્પેનિશ ફ્લુ નામ આપી દેવામાં આવ્યું. હકીકતે રોગ સ્પેનમાં નહોતો ઉદ્‌ભવ્યો.

ઉદ્‌ભવસ્થાન ઘણું કરીને અમેરિકા હતું. અમેરિકામાં કદાચ ત્યાંના કેન્સાસ રાજ્યની ફોર્ટ રિલે ખાતેની લશ્કરી છાવણી, જ્યાં એ છાવણીના જ પૉલ્ટ્રી ફાર્મનો વિષાણુ પોતાનો આકારપ્રકાર બદલીને સૈનિકોનાં ફેફસાંમાં બર્ડ ફ્લુના મ્યૂટન્ટ વાઈરસ તરીકે દાખલ થતો હતો. પ્રોટિનનું બાહ્ય કવચ તેણે માનવશરીરના કોષરૂપી તાળામાં બંધબેસતી ચાવી તરીકે ફીટ થાય એ રીતે બદલી નાખ્યું હતું. વાઈરસે bird-to-human નો જમ્પ ચોક્કસ કયા અરસામાં લગાવ્યો તે કોને ખબર, પણ માર્ચ ૧૧, ૧૯૧૮ ના રોજ ફોર્ટ રિલેની છાવણીમાં તેની પ્રથમ અસર જોવા મળી. એક સૈનિકે ફોજના તબીબ સમક્ષ તાવની, માથાના દુખાવાની અને ગળામાં સોજાની ફરિયાદ કરી. દિવસ પૂરો થાય એ પહેલાં તેના જેવા ૧૦૦ કરતાં વધુ કેસો નોંધાયા અને મહિનો પૂરો થાય એ પહેલાં ૧,૧૦૦ સૈનિકો માંદગીના બિછાને પટકાયા, જેમાંથી ૪૬ જણા મૃત્યુ પામ્યા. એકનો ચેપ ખાંસી અને છીંક મારફત બીજા અનેકને લાગ્યો હતો.

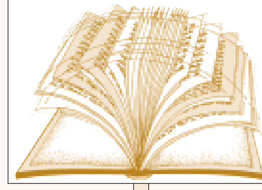
ફોર્ટ રિલેની લશ્કરી છાવણીને આસપાસના વિસ્તારોથી અલિપ્ત રાખવાની તકેદારી લેવામાં આવી હોત અને તેના સૈનિકોને છાવણીમાં જ રહેવાનું ફરમાન આપ્યું હોત તો માનવ તવારીખની સૌથી વધુ ખુવારીજનક મહામારી કદાચ ટળી જાત, પણ તેને બદલે તદ્દન વિપરિત કાર્યો થયાં. પશ્ચિમ યુરોપમાં લડતા અમેરિકી લશ્કરના સેનાપતિ જનરલ જ્હોન પર્શિંગને વિશ્વયુદ્ધના આખરી જંગ માટે વધુ સૈનિકોની જરૂર હતી. માર્ચ, ૧૯૧૮ માં તેની માગણીને અનુસરી ૮૪,૦૦૦ સૈનિકોને અને ત્યાર બાદ એપ્રિલ, ૧૯૧૮ માં બીજા ૧,૧૮,૦૦૦ સૈનિકોને યુરોપ મોકલવામાં આવ્યા. આમાં લગભગ ૩૦,૦૦૦ સૈનિકો ફોર્ટ રિલેની છાવણીના હતા. ઘણાને ફ્લુનો ચેપ લાગી ચૂક્યો હતો. છાવણીથી નીકળીને રેલ્વે મારફત બંદર સુધી જતી વખતે તેમણે ટ્રેનના કર્મચારીઓને ચેપ લગાડ્યો અને તે કર્મચારીઓ વળતી મુસાફરી ખેડીને અમેરિકાના ભૌગોલિક કેન્દ્ર જેવા કેન્સાસ રાજ્યમાં પાછા ફર્યા ત્યારે પોતાની સાથે ફ્લુના વાઈરસ પણ લેતા ગયા.

બીજી તરફ યુરોપ જવા નીકળેલાં જહાજો પર તૂતક નીચેના બંધિયાર ફાલકામાં ચેપગ્રસ્ત સૈનિકો દ્વારા નિરોગી સૈનિકોને ફ્લુની બિમારી ભેટ મળી અને યુરોપના મોરચે તમામ અમેરિકન સૈન્ય જ્યારે બ્રિટન, ફ્રાન્સ, બેલ્જિયમ, ગ્રીસ વગેરે મિત્ર રાષ્ટ્રોનાં લશ્કર સાથે હળીભળી ગયું ત્યારે ફ્લુના પ્રાણઘાતક વાઈરસને મહેમાનગતિ ભોગવવા માટે લાખો નવા યજમાનો મળ્યા.

અમેરિકન સૈન્યમાં ફ્લુનો ફેલાવો વ્યાપક પ્રમાણમાં થયો, એટલે થોડા વખતમાં લશ્કરી છાવણીઓ સારવાર કેન્દ્રોમાં ફેરવાઈ



વિશ્વયુદ્ધ કરતાં પણ વધુ માનવખુવારી કરનાર મહામારીના 'વૈશ્વિકરણ'ની હજી તો એ શરૂઆત હતી. પહેલું વિશ્વયુદ્ધ એકંદરે યુરોપી ભૂમિ પૂરતું સીમિત રહેવા છતાં અમેરિકા ઉપરાંત બ્રિટન, કેનેડા, ઑસ્ટ્રેલિયા, ભારત વગેરે મળીને ત્રણેક ડઝન દેશોના સૈનિકો ત્યાં ભેગા થયા હતા. લડાઈના અમુક મહિના પછી થાકેલા અને ઘવાયેલા સૈનિકોની ટુકડીઓ તેમના વતને પાછી ફરે, એટલે તેમનું સ્થાન લેવા માટે જે તે દેશની નવી સૈનિક-ટુકડીઓને જહાજો મારફત યુરોપ મોકલાતી હતી. સપ્ટેમ્બર,



૧૯૧૮ના 'આખરી જંગ' પહેલાં બધાં મિત્ર રાષ્ટ્રોએ સશસ્ત્ર નવા સૈનિકોની બદલીમાં તેમના અનેક થાક્યાપાક્યા સૈનિકોને પાછા તેડાવ્યા ત્યારે ફ્લુનો રોગચાળો એકાએક જગતના દરેક ખૂણા સુધી ફરી વળ્યો. આ બીજો જુવાળ પ્રથમ કરતાં વધુ જીવલેણ સાબિત થયો, કેમ કે સ્વદેશાગમન પછી ચેપ ફેલાવી શકતા બિમાર સૈનિકો લાખોની સંખ્યામાં હતા. સંખ્યા ચોક્કસ કેટલી તે કહેવું તો મુશ્કેલ હતું, પણ થોડો ઘણો ખ્યાલ એ વાતે મળી શકે કે સપ્ટેમ્બર ૧ થી શરૂ કરીને નવેમ્બર ૧૧ ના રોજ થયેલા યુદ્ધવિરામ સુધીમાં યુરોપી મોરચે અમેરિકાના ૩૫,૦૦૦ સૈનિકો રણમેદાને મર્યા ત્યારે અમેરિકામાં ૨૨,૦૦૦ સૈનિકો ફ્લુને કારણે મૃત્યુ પામ્યા. આ બધા સૈનિકો યુરોપથી પાછા આવ્યા હતા--અને મરતા પહેલાં તેમણે ફ્લુનો ચેપ વ્યાપક રીતે ફેલાવ્યો ન હોય એ માનવા જેવું ન હતું. બીજે મહિને ખલનાયક વાઈરસનો તરખાટ એ હદે પહોંચ્યો કે એકલા ન્યૂ યોર્ક શહેરમાં ઑક્ટોબર ૨૩, ૧૯૧૮ ના રોજ ચોવીસ કલાક દરમ્યાન ૮૫૧ લોકોનો તેણે ભોગ લીધો.

આ મહારોગ સામે અમેરિકન પ્રજા અને પ્રશાસન બન્ને લાચાર હતા. ઈન્ફ્લુએન્ઝા વિષાણુજન્ય રોગ છે એ સરકારી તબીબોને ખબર ન હતી, બલકે એ જમાનામાં વિષાણુ નામની જણસનું અસ્તિત્વ જ હજી પકડાયું ન હતું. માઈક્રો-બાયોલોજિના નિષ્ણાતો ફક્ત બૅક્ટીરિઆને ઓળખતા હતા. ફ્લુ માટે પણ બૅક્ટીરિઆ જવાબદાર હોવાનું ધારી લેવામાં આવ્યું, પરંતુ એવી ભૂલભરેલી ધારણા બાંધ્યા પછી ફ્લુનો ચેઈન રિએક્શનના ધોરણે થતો ફેલાવો રોકવા માટે શું કરવું એ બાબતે તેઓ અંધારામાં હતા. પરિણામે લોકોને સાવચેતીનાં પગલાં સૂચવવાનો પ્રશ્ન ન રહ્યો. સૌનું ધ્યાન આમેય વિશ્વયુદ્ધના છેલ્લા રાઉન્ડ પર હતું. સપ્ટેમ્બર દરમ્યાન અમેરિકાનાં બધાં અગ્રગણ્ય શહેરોમાં બધું મળીને લાખો નહિ, કરોડો લોકોએ પોતાનો જુસ્સો પ્રદર્શિત કરવા Win The War For Freedom ના બેનર હેઠળ સરઘસો કાઢ્યાં અને સાજાનરવા અનેક લોકોએ તેમાં ફ્લુનો ચેપ વહોરી લીધો. આ જાતનો બીજો અનર્થ બીજે મહિને સર્જાયો, જ્યારે યુદ્ધ માટે ફંડફાળો ઉઘરાવવા ફરી જુલુસો નીકળ્યાં. શક્ય એટલી વધુ મેદની ઉમટે તે ગણતરીએ શિકાગોના આરોગ્યખાતાએ ત્યાંના રહીશોને ચેપથી બચવાનો સરળ ઉપાય સૂચવ્યો : ઘરે પાછા ફર્યા બાદ આખા શરીરે બરછટ ટુવાલ ઘસો અને જુલાબની બે ટિકડી લો.

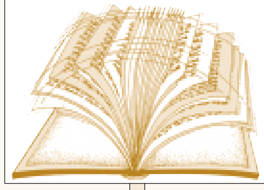
નવેમ્બર ૧૧, ૧૯૧૮ ના રોજ વિશ્વવિગ્રહ પૂરો થયો, સેન્સરશિપ હળવી બની અને સૌનું ધ્યાન ફ્લુના આંતક પર કેન્દ્રિત થયું ત્યારે સ્થિતિ નિયંત્રણની બહાર નીકળી ચૂકી હતી. ચેપને વધુ ફેલાતો રોકવા અમેરિકન સરકારે થિએટરો બંધ કરાવ્યાં. રસ્તા પર ટોળે ભેગા થવા સામે પ્રતિબંધ ફરમાવ્યો અને મોઢા પર કપડાનો માસ્ક પહેરવાનું ફરજિયાત બનાવ્યું. (વાઈરસ જો કે માસ્કનાં બારીક છિદ્રો વાટે પણ નીકળી શકે એટલો સૂક્ષ્મ હતો : આશરે ૦.૦૦૧ મીલીમીટરનો.) એક શહેરના મેયરે તો હસ્તધૂનન પણ ગેરકાયદે ઠરાવ્યું. ફ્લુની દવા ન હતી, એટલે લસણ ખાવાથી માંડીને ગળામાં કપૂરની પોટલીનું લોકેટ પહેરવા સુધીના ગામઠી નુસખા અજમાવાતા રહ્યા.

બધું જ નિરર્થક હતું. વર્ષો પછી જણાયું તેમ વાઈરસ તેનું (Hemagglutinin યાને H_1 નામના પ્રોટિનનું) બાહ્ય આવરણ બદલીને મ્યૂટન્ટ બન્યો હતો, માટે ફ્લુની રસી ત્યારે ઉપલબ્ધ હોત તો પણ તે ઉપયોગી નીવડે તેમ ન હતી. સપ્ટેમ્બર, ૧૯૧૮ ની આસપાસ શરૂ થયેલો આંતક છેવટે કેવા વિશ્વવ્યાપી માતમમાં ફેરવાયો તેનાં કેટલાંક ઉદાહરણો :



ફ્લુના ચેપથી સુરક્ષિત રહેવા ગળામાં કપૂરની પોટલી બાંધવાનો વિચિત્ર નુસખો અનેક જણાએ અજમાવ્યો

● અમેરિકાના વૉશિંગ્ટન શહેરની સૌથી મોટી હોસ્પિટલમાં શરીરે ભૂરા પડેલા અને લોહીનાં ગળફાં કાઢતા નવા મરીઝોનું એટલી મોટી સંખ્યામાં આગમન થતું હતું કે તેમના માટે જગ્યા કરવા undertakers/ભાડૂતી ડાઘુઓને ચોવીસ કલાકની ડ્યૂટી પર ત્યાં હાજર રખાયા હતા. હોસ્પિટલના આગલા દરવાજે મરીઝોને એડમિટ કરાતા જાય તેમ પાછલા દરવાજે મૃતદેહોનો સતત નિકાલ કરવો પડતો હતો. એક સપ્તાહ એવું વીત્યું કે જ્યારે ૪,૨૦૦ જણા તે



હોસ્પિટલમાં સરેરાશ નવ કલાકના રોકાણ બાદ મૃત્યુ પામ્યા. હોસ્પિટલમાં પાંચેક કરતાં વધુ ડૉક્ટરો ન હતા, કેમ કે અસાધ્ય રોગના દરદીઓને સારવાર આપવાનો પ્રશ્ન ન હતો. માત્ર નર્સો પ્રાથમિક સુખાકારી જાળવવાનું કાર્ય બજાવતી હતી.

● પહેલા વિશ્વવિગ્રહમાં ૮,૫૦,૦૦૦ ભારતીય સૈનિકો બ્રિટિશરાજ વતી લડ્યા હતા. યુરોપથી જેઓ પાછા ફર્યા તે પૈકી હજારો સૈનિકો પોતાની સાથે ફ્લુનો ચેપ લેતા આવ્યા. સૈનિકવાહક જહાજો મુંબઈના બારામાં લાંગર્યાં બાદ ફ્લુનું પ્રથમ મોજું એ શહેર પર ફરી વળ્યું. ૧૯૧૮ ના ઑક્ટોબરમાં રોજના સરેરાશ ૭૦૦ મુંબઈવાસીઓ દમ તોડતા રહ્યા. અંતિમસંસ્કાર માટે લાકડાં ઉપલબ્ધ કરાવવાં માટે ગવર્નરની હકૂમતે ખાસ ડેપો ખોલાવ્યા. ચેપગ્રસ્ત સૈનિકો પોતપોતાને ગામ પહોંચ્યા એ પછી તો સમગ્ર ભારત ફ્લુની લપેટમાં આવ્યું. સપ્ટેમ્બર, ૧૯૧૮ થી જૂન, ૧૯૧૯ સુધી પોતાની ઘાતક અસર દાખવતી રહેલી મહામારીએ છેવટે કેટલો જનસંહાર કર્યો તેનો ચોક્કસ આંકડો તો અંગ્રેજ સરકાર પણ કદી જાણી ન શકી, કેમ કે દૂરદરાજનાં ગામોમાં મામલતદારો કે તહેસિલદારો મૃત્યુની નોંધણી કરવા જાય એ પહેલાં અંતિમક્રિયા પતાવી દેવાતી હતી. આખરે ૫૦,૦૦,૦૦૦ નો ન્યૂનતમ સંભવિત આંકડો સરકારના ચોપડે દર્જ કરવામાં આવ્યો, જ્યારે બીજા અનુમાન પ્રમાણે મૃતકોની સંખ્યા એકાદ કરોડની આસપાસ હતી.

● વિશ્વયુદ્ધ દરમ્યાન અમેરિકાનું 'પિટ્સબર્ગ' નામનું યુદ્ધજહાજ દક્ષિણ ઍટલાન્ટિક મહાસાગરમાં ફરજ બજાવતું હતું. બળતણ માટે બ્રાઝિલના રિઓ ડી જાનેઈરો બંદરે ટૂંકું રોકાણ કર્યા બાદ તેના નાવિકોને ફ્લુની અસર જણાવા લાગી. એક સપ્તાહમાં વારાફરતી ૫૮ નાવિકો મૃત્યુ પામ્યા. બીજા પચાસેક તાવમાં પટકાયા ત્યારે કપ્તાને અમેરિકાના નૌકામથકે પાછા ફરવાનું નક્કી કર્યું. પ્રવાસને અંતે ફક્ત ૩૨ નાવિકો દેશનો કાંઠો જોવા માટે જીવંત હતા, જેમાંથી ૧૨ જણા કાંઠે પહોંચીને મર્યા.

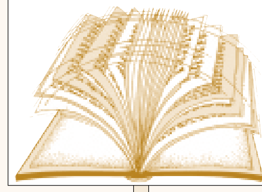
● અમેરિકામાં ૮,૦૦,૦૦૦ જણાનો, રશિયામાં ૪,૫૦,૦૦૦ નો, ઇટાલિમાં ૩,૭૫,૦૦૦ નો, બ્રિટનમાં ૨,૨૮,૦૦૦ નો અને મેક્સિકોમાં તો ૫૦,૦૦,૦૦૦ નો ભોગ લેનાર ઇન્ફ્લુએન્ઝાનો ફેલાવો એટલી હદે વિશ્વવ્યાપી નીવડ્યો કે ચોતરફી મહાસાગર વચ્ચે અલિપ્ત જણાતા દૂરવર્તી ટાપુઓ પણ અસરમુક્ત ન રહ્યા. કેનેડાથી હંકારીને ઑક્ટોબર ૧૨, ૧૯૧૮ ના રોજ ન્યૂ ઝિલેન્ડ પહોંચેલા 'નિકારાગુઆ' નામના જહાજે ત્યાં ફ્લુનો ચેપ લગાડ્યા પછી બંદરગાહી શહેરના ૬,૭૦૦ વતનીઓ માર્યા ગયા. ન્યૂ ઝિલેન્ડથી ત્યાર બાદ એક જહાજે પ્રશાન્ત મહાસાગરના સામોઆ ટાપુની મુલાકાત લીધી. જહાજ સાથે મુલાકાતી વાઇરસ પણ હતા, જેમણે સામોઆના ૭,૫૪૨ લોકોને ખતમ કરી નાખ્યા. સામોઆની કુલ વસ્તીના પ્રમાણમાં એ ખુવારી ૨૦% હતી. વિશ્વમાં બીજે ક્યાંય આટલી ટકાવારીનો મૃત્યુઆંક નોંધાયો ન હતો. પ્રશાન્ત મહાસાગરના જ તાહિતી ટાપુની ૧૦% વસ્તી નાશ પામી, તો ગુઆમ ટાપુની વસ્તીમાં ૪.૫% નો ઘટાડો થયો. ઉત્તર ગોળાર્ધમાં ફ્લુનું ચંગીઝખાની સામ્રાજ્ય છેક ધ્રુવપ્રદેશ સુધી ફેલાયું, જ્યાં એસ્કિમો લોકોનાં અનેક છૂટાંછવાયાં ગામો નિર્જન બન્યાં. એસ્કિમો પ્રજામાં ચેપી રોગો સામે લડવાની શારીરિક પ્રતિકારશક્તિ તો આમેય ન હતી, કેમ કે શીતાગાર જેવા તેમના પ્રદેશનું હવામાન જીવાણુઓ માટે અનુકૂળ ન હતું. ૧૯૧૮ ના ફ્લુ વાઇરસે તે હવામાનને પણ ગણકાર્યું નહિ.



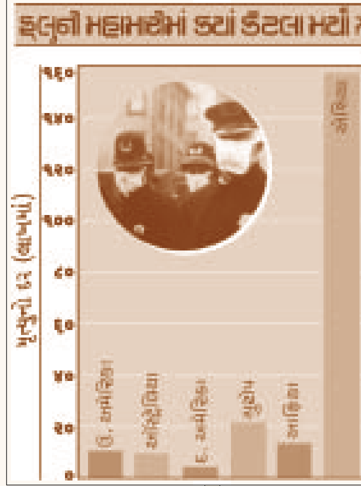
અમેરિકાની હોસ્પિટલોમાં દરદીઓનો ધસારો પુષ્કળ હતો. નવા દરદીઓ માટે જગ્યા ન રહી ત્યારે આવાં ઇમરજન્સી સારવાર કેન્દ્રો ઊભાં કરવામાં આવ્યાં. ઉપરની તસવીર કેન્સાસ રાજ્યના સારવાર કેન્દ્રની છે

આ જગતવ્યાપી મહામારીએ છેવટે કેટલાં બલિદાનો લીધાં ? બ્રિટિશ સંશોધકોના મતે અસાધ્ય ફ્લુના વાઇરસે પોતાની મૃત્યુજાળ ૧૯૧૯ ના જૂનને અંતે પોતાની જાતે જ સંકેલી લીધી ત્યાં સુધીમાં ખુવારીનો આંક ૨,૧૬,૦૦,૦૦૦ થયો હતો. આ ફિગર પણ કદાચ વાસ્તવિક આંકડા કરતાં નીચો હોય, છતાં ૧૫-૨૫ લાખના ફરકને બાજુ રાખો તો વિશેષ મહત્ત્વ એ વાતનું છે કે એમેઝોન નદીના મુખપ્રદેશમાં આવેલા મેરેજૉ નામના એકમાત્ર ટાપુને ફ્લુના વાઇરસે સર કરવાનું બાકી રાખ્યું હતું. વિશ્વના બીજા સૌ પ્રદેશો તેના સકંજામાં આવી ચૂક્યા હતા.

આ મ્યૂટન્ટ વાઇરસ આટલી હદે પ્રાણઘાતક કેમ નીવડ્યો તેના વિશે



જીવવિજ્ઞાનના નિષ્ણાતોએ વર્ષો સુધી તર્કવિતર્કો કર્યા પછી તેની ઘાતકતા અંગે પહેલી કડી બરાબર ૮૦ વર્ષે ૧૯૯૮ માં હાથ લાગી. અમેરિકાના હિમાચ્છાદિત અલાસ્કા પ્રદેશમાં બારમાસી બરફ/permafrost નીચે એસ્કિમો સ્ત્રીનું શબ મળી આવ્યું. ૧૯૧૮ માં ફ્લુનો ચેપ તેના માટે જાનલેવા સાબિત થયો હતો. નિષ્ક્રિય થયેલા વાઈરસ પણ તેનાં ફેંફસાંમાં મોજૂદ હતા. વાઈરસનું જેનેટિક મટિરિઅલ અને પ્રોટિન માળખું તપાસતાં ખબર પડી કે અસલમાં તે બર્ડ ફ્લુનાં હતાં અને મ્યૂટેશન દ્વારા શરીરરચના બદલીને માનવશરીરના કોષોમાં ઘૂસવા માટેનો યોગ્ય આકાર તેમણે ધારણ કર્યો હતો. (પ્રોટિનનું નામ hemmagglutinin, માટે જીવવિજ્ઞાનના નિષ્ણાતોએ તે વાઈરસને H_1 એવું લેબલ એનાયત કર્યું.) ૧૯૫૭ માં એ જ વાઈરસે પ્રોટિન માળખું ફરી વખત બદલ્યું ત્યારે ૧૯૧૮ ના સ્પેનિશ ફ્લુની જેમ એશિયન ફ્લુની (લેબલિંગ પ્રમાણે H_2 ફ્લુની) રાડ પડી હતી. ૧૯૬૮ માં એ જ વાઈરસ ફરી પાછો મ્યૂટન્ટ બન્યો, એટલે H_3 પ્રકારના હોંગ કોંગ ફ્લુનો રોગચાળો ફેલાયો હતો. ચોથું મ્યુટેશન ખાસ નોંધપાત્ર ન હતું, પણ ૨૦૦૫ માં તેણે H_5 ના સ્વરૂપે ફરી હાહાકાર મચાવી દીધો--અને ૨૦૦૬ ના ચાલુ વર્ષમાં હજી તેનો મિજાજ શમ્યો નથી.



એક રસપ્રદ પ્રશ્ન અંગે થોડીક છણાવટ કરવા જેવી છે : ૧૯૧૮ નો ફ્લુ વાઈરસ એકાએક ત્રાટકીને આખા જગત પર ફરી વળ્યા બાદ એકાએક પાછો અદૃશ્ય કેમ થયો ? વાઈરસ અને બૅક્ટીરિઆ જેવા પરોપજીવો જેમના પર નભતા હોય એ host/યજમાનને તેઓ મારી નાખે તો એમાં તેમનું હિત જળવાતું નથી, કેમ કે તેઓ પોતે યજમાન ભેગા માર્યા જાય છે. બીજા દરેક સજીવની જેમ પરોપજીવી સજીવનું પણ એકમાત્ર જીવનધ્યેય વંશવેલો આગળ ધપાવી પોતાના જિન્સ ભાવિ પેઢીને વારસામાં આપવાનું હોય છે, માટે બને ત્યાં સુધી એ કાર્યમાં વિઘ્ન નાખતું પગલું તેઓ ભરતા નથી. માનો કે એવી 'મૂર્ખામી' તેમણે શરતચૂકે પણ કરી, તો પરિણામ શું આવે તેનો દાખલો ૧૩૪૬ થી ૧૩૫૨ સુધીનાં સાતેક વર્ષ દરમ્યાન યુરોપની ${}^1/_3$ માનવવસ્તીનો ભોગ લેનાર પ્લેગનો Yersinia pestis નામનો બૅક્ટીરિઆ છે. ઉંદર તે બૅક્ટીરિઆનો ફેવરેટ યજમાન છે, પણ યુરોપમાં બન્યું એવું કે વધુ પડતા વકરેલા બૅક્ટીરિઆએ ઉંદરોનું પ્રમાણમાપે એટલે કે સંયમમાં રહીને શોષણ કરવાને બદલે તેમનું કાસળ કાઢી નાખ્યું.

એકથી બીજા ઉંદર સુધી પ્લેગના બૅક્ટીરિઆને પહોંચાડી આપતા ચાંચડ સામાન્ય રીતે ઉંદરના લોહી પર નભે, પરંતુ ઉંદરોનો સફાયો થયો એટલે ચાંચડ તેમના લાગમાં આવતા માણસોને બાઝ્યા અને માણસો પ્લેગના ભોગ બન્યા. ઉંદરોની તુલનાએ ક્યાંય ઓછી પ્રતિકારકશક્તિ ધરાવતા માણસો ટપોટપ મર્યા તે સાથે Yersinia pestis નો પણ નાશ થતો રહ્યો. બૅક્ટીરિઆએ યજમાન ઉંદરોનો જાન લેવાની ભૂલ કરી તેનું એ પરિણામ હતું. ભૂલ સુધારીને વંશવેલો જાળવવા માટે પ્લેગના બૅક્ટીરિઆએ વખત જતાં પોતાની મારકતા આનુવંશિક રીતે હળવી કરી નાખી ત્યારે ઉંદરો સલામત રહ્યા. ચાંચડ ફરી તેમના લોહી પર નભવા લાગ્યાં અને માણસોને ચાંચડ કરડવાનું બંધ થતાં પ્લેગની મહામારીનો જુવાળ ઓસરી ગયો.

પવન મુજબ સઢ ફેરવવામાં વાઈરસ તો બૅક્ટીરિઆને પણ આંટી જાય છે, કેમ કે તે બહુરૂપી છે. મ્યૂટેશન વડે જોતજોતામાં પોતાનો શારીરિક ઢાંચો બદલી નાખે છે. ૧૯૧૮ ના ફ્લુ વાઈરસે અગાઉ ૧૮૯૦ માં વ્યાપક રોગચાળો ફેલાવ્યા પછી નવી ઈનિંગ્સ ખેલવા જે મ્યૂટેશન અવતાર ધારણ કર્યો તે મનુષ્યજાત માટે વધુ પડતો આકરો નીવડ્યો અને માનવ-ખુવારી ભેગો વાઈરસ પણ ખુવાર થવા લાગ્યો. યજમાનના જ અસ્તિત્વ પર જ્યારે પોતાનું અસ્તિત્વ નિર્ભર હોય ત્યારે વહેલી તકે વાઈરસે તેનો પરશુરામ અવતાર તજી દેવો જોઈએ. છેવટે એમ જ બન્યું. જૂન, ૧૯૧૯ સુધીમાં લગભગ સવા બે કરોડ યજમાનો ગુમાવ્યા પછી ફ્લુના વાઈરસે નવા મ્યૂટેશન વડે પ્રમાણમાં નિર્દોષ દેહરચના ધારણ કરી, એટલે મૃત્યુના નવા કિસ્સા નોંધાતા બંધ થયા. આ રીતે પોતાના હિતમાં ભૂલ સુધારી લેવાનું ઈન્ફ્લુએન્ઝાના વાઈરસને (કે પછી પ્લેગના બૅક્ટીરિઆને) કોણે શીખવ્યું એ પ્રશ્ન અસ્થાને છે. કુદરતનો જ એ ક્રમ છે એમ સમજી લો.

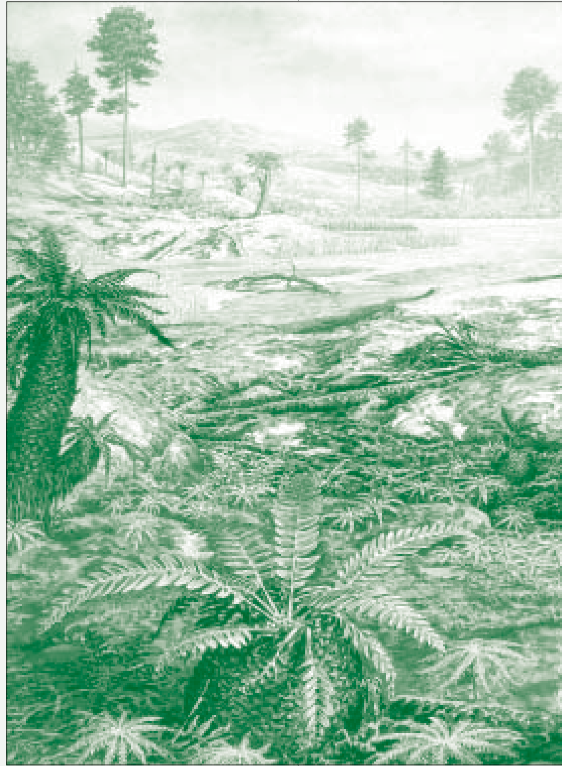
કુદરતનો બીજો ક્રમ સજીવસૃષ્ટિમાં દરેક જાતના સજીવની વસ્તી ઈષ્ટતમ લેવલે નિયંત્રિત રાખવાનો છે. આ કાયદાને માનવજાત ગણકારતી નથી, એટલે ઘણા સંશોધકોના મતે કુદરતે ભૂતકાળમાં અવારનવાર પ્લેગ, કોલેરા, ઈન્ફ્લુએન્ઝા, ક્ષય વગેરે રોગોને કદાચ વસ્તીનિયંત્રણ માટે જ ફેલાવ્યા છે. વાઈરસના અને બૅક્ટીરિઆના આંતક પાછળ જો ખરેખર કુદરતની એ વ્યૂહરચના છૂપાયેલી હોય તો ભવિષ્યમાં વહેલુંમોડું ૧૯૧૮ નું પુનરાવર્તન થાય પણ ખરૂં.●

વનસ્પતિજગતની 'સફારી' બૂક ઑફ વર્લ્ડ રેકોર્ડ્ઝ

ઉત્ક્રાંતિના દોરમાં ક્રમશઃ વિવિધ ફાંટે વિભાજન પામેલા અને વિકસેલા વનસ્પતિજગતમાં વૈવિધ્યનો પાર નથી. દરેક છોડ-વેલ તથા વૃક્ષ અનોખી ખૂબી વડે સજ્જ છે. અમુક જો કે બધાથી નિરાળા છે અને પોતાની 'યુનિક' ખૂબીને કારણે વનસ્પતિજગતની રેકોર્ડ-બૂકમાં એકદમ ઊંચા આસને બિરાજ્યા છે. અહીં પ્રસ્તુત છે એવી કેટલીક રેકોર્ડ-બ્રેકર વનસ્પતિઓનો સચિત્ર પરિચય--વૈજ્ઞાનિક દ્રષ્ટિકોણ સાથે !

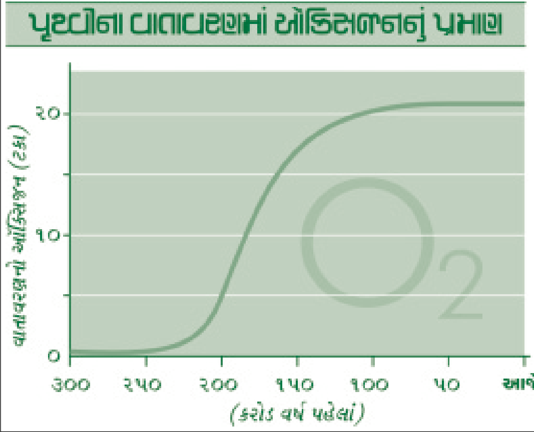
વનસ્પતિજગતની રેકોર્ડ બૂક ખોલતા પહેલાં થોડીક પ્રસ્તાવના જરૂરી છે. મુખ્યત્વે એ સૌને માટે કે જેઓ વનસ્પતિજગતને (કદાચ તે મોબાઇલ ન હોવાને કારણે) પ્રાણીજગત જેટલું મહત્ત્વ આપતા નથી. આ ખ્યાલને પહેલાં દૂર કરી દેવો છે.

ધરતી પર આજે છે એવી વનસ્પતિસૃષ્ટિ દૂરના ભૂતકાળમાં ન હતી. પૃથ્વીનો ગોળો શરૂઆતે તો વસવાલાયક પણ ન હતો, કેમ કે તેને વાતાવરણ જ ન હતું. ઉષ્ણતામાન પારાવાર હતું. ધીમે ધીમે તેની સપાટી ગરમ વાયુનું ઉત્સર્જન કરતી રહી તેમ આછુંપાતળું વાતાવરણ રચાતું ગયું અને ત્યાર બાદ હજારો જ્વાળામુખી પર્વતોએ એમોનિયા, કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, મિથેન, હાઇડ્રોજન સલ્ફાઇડ, નાઇટ્રોજન, કાર્બન મોનોક્સાઇડ, સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ અને વરાળ ઓકી તેને ઘટ્ટ બનાવ્યું. ઑક્સિજન પણ હતો, પરંતુ એ પ્રતિક્રિયાત્મક/reactive વાયુ બીજાં તત્ત્વો જોડે સંયોજિત થતાં વાતાવરણમાં તેનું પ્રમાણ લગભગ શૂન્ય રહ્યું. (સંયોજનને લીધે આજે પૃથ્વીનો ૪૬.૬% પોપડો ઑક્સિજનનો બનેલો છે.) જ્વાળામુખી પ્રવૃત્તિ કરોડો વર્ષ ચાલી, એટલે તે દરમ્યાન ભરપૂર વરાળ ઠર્યા પછી અવિરત મૂશળધાર વરસાદે મહાસાગરોનું સર્જન કર્યું.



પૃથ્વીની આંતરિક ગરમી વડે તપતું મહાસાગરોનું પાણી હૂંફાળા સૂપ જેવું હતું. સૂપની જેમ તેમાં બાયોલોજિકલ દૃષ્ટિએ પોષક ગણાય એવાં કેટલાંક તત્ત્વો પણ હતાં. જીવસૃષ્ટિના ઉદ્‌ભવ માટે એ સ્થિતિ ઉત્તમ હતી. પ્રાથમિક કક્ષાના એકકોષી/single-celled જીવાણુઓ સાચે જ મહાસાગરમાં ક્યાંક સળવળતા થયા અને પૃથ્વીનો નિર્જીવ ગોળો આખરે જીવંત બન્યો. એકકોષી જીવાણુઓ બૅક્ટીરિઆના પૂર્વજો હતા, જેઓ ખોરાક તરીકે ગંધક, મિથેન અને લોહતત્ત્વ વાપરતા હતા. આ લુખ્ખો ડાયેટ કરોડો વર્ષ સુધી તેમના મેનુ-કાર્ડ પર રહ્યો. શરીરના એકમાત્ર કોષ માટે તે પર્યાપ્ત હતો, પરંતુ તેનો અર્થ એ પણ ખરો કે વધુ ઊર્જા પ્રદાન કરતો ખોરાક ન મળે ત્યાં સુધી એકકોષી જીવાણુઓ ઊંચી પાયરીવાળા બહુકોષી થાય તેમ ન હતા. સદ્‌ભાગ્યે એ શુભદિન પણ આવ્યો. લગભગ ૩.૫ અબજ વર્ષ પહેલાં બધા તો નહિ, પણ

કેટલાક જીવાણુઓ સૂર્યની ઊર્જાને પોતાની શારીરિક ઊર્જા માટે કાર્બોહાઈડ્રેટમાં ફેરવવા લાગ્યા. આ સિદ્ધિ તેમણે કેવી રીતે હાંસલ કરી તે કોને ખબર, છતાં દેખીતી સંભાવના એ છે કે સૂર્યનાં વેધક પારજાંબલી કિરણોની બૌછારે તેમનું જેનેટિક બંધારણ મ્યૂટેશન વડે બદલી નાખ્યું. શરીરમાં એનર્જીનો વહીવટ સંભાળતો પ્રોટિનનો રેણુ મ્યૂટેશન પછી ઉત્ક્રાંતિના જુદા ફાંટે ચડ્યો અને સૂર્યની ઊર્જાને પલોટવાની બાયોલોજિકલ ક્ષમતા તેનામાં ઉત્તરોત્તર ખીલવા લાગી. આમ પૃથ્વીના જન્મ બાદ તેના પર અંદાજે ૧.૧ અબજ વર્ષે પ્રકાશસંશ્લેષણની અફલાતૂન પ્રોસેસનો આરંભ થયો.



અંતે પરિણામ શું આવ્યું ? સમય જતાં વનસ્પતિસૃષ્ટિ ઉપરાંત પ્રાણીસૃષ્ટિ વડે પણ તમામ પૃથ્વીને ચેતનવંતી કરી દેનાર બે મોટાં પરિવર્તનો થયાં, જે સાચા અર્થમાં ટર્નિંગ પોઈન્ટ હતાં.

પરિવર્તન નં. ૧ : સૂર્યકિરણોની મહત્તમ ઊર્જાને ગ્રહણ કરવા માગતા mutated બૅક્ટીરિઆએ તેના માટે ક્લોરોફિલ નામનું હરિતદ્રવ્ય બનાવવાનું શરૂ કર્યું. આ બૅક્ટીરિઆ અસલમાં તો જીવાણુઓ હતા, પરંતુ તેમના શરીરમાં ક્લોરોફિલનું પ્રમાણ જેમ વધ્યું એમ તેઓ સ્વરૂપાન્તર પામતા ગયા અને લાંબે ગાળે blue-green algae/ભૂરી-લીલી શેવાળની સાવ જુદી કેટેગરીમાં આવી ગયા. (કેટેગરીનું બીજું નામ : સાયનોબૅક્ટીરિઆ.) સૂર્યનાં પ્રકાશકિરણોમાં ઊર્જા ભરપૂર હતી, જેનો ઉપયોગ કરી એકકોષી શેવાળના અમુક જૂથે પોતાના શારીરિક માળખાને બહુકોષી બનાવ્યું. આ ટર્નિંગ પોઈન્ટ આવ્યા પછી ધરતી પર ચોમેર તરેહ તરેહના વેલા, છોડ અને વૃક્ષોનું હર્યુંભર્યું વનસ્પતિજગત ખીલવવું એ તો ફાંટાબાજ ઉત્ક્રાંતિ માટે સહજ ખેલ હતો--બલકે નેચરલ સિલેક્શન દ્વારા એમ થવું અનિવાર્ય હતું. પરિણામે કરોડો વર્ષ બાદ પૃથ્વી સાચે જ વસુંધરા બની.

પરિવર્તન નં. ૨ : હવે બીજા ટર્નિંગ પોઈન્ટ સાથે શરૂ થયેલો જુદો ઘટનાક્રમ જોઈએ. પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયામાં વપરાતું કાર્બન ડાયોક્સાઈડ જેટલું જ મહત્ત્વનું રૉ મટિરિયલ પાણી હતું. વનસ્પતિ સોલાર એનર્જી વડે તેનું વિઘટન કરી હાઈડ્રોજનને તથા ઑક્સિજનને છૂટા પાડતી હતી. હાઈડ્રોજન ત્યાર બાદ કાર્બન જોડે સંયોજન પામીને વનસ્પતિના ખોરાકરૂપી કાર્બોહાઈડ્રેટમાં ફેરવાતો હતો, જ્યારે પ્રકાશસંશ્લેષણની બાયપ્રોડક્ટ જેવો ઑક્સિજન પૃથ્વીના વાતાવરણમાં ભળી જતો હતો. એક રસપ્રદ હકીકત જાણી લો : આદિકાળની જીવાણુ કક્ષાની તદ્દન પ્રાથમિક જીવસૃષ્ટિ પૂરતી વાત કરતા હો ત્યારે ઑક્સિજન માટે ગુજરાતીમાં 'પ્રાણવાયુ' શબ્દ ન વાપરી શકાય, કારણ કે શારીરિક કોષ સહિત લગભગ દરેક પદાર્થ સાથે રાસાયણિક પ્રતિક્રિયા કરી બેસતો એ સક્રિય વાયુ ત્યારે જીવસૃષ્ટિ માટે અત્યંત ઝેરી નીવડે તેમ હતો. શરીરના કોષો તેના સકંજામાં આવ્યા બાદ જીવંત રહી શકે નહિ. ધરતી પર બૅક્ટીરિઆ જેવા પ્રથમ જીવાણુઓ ઉદ્ભવ પામી શક્યા તે એટલા માટે કે આદિ વાતાવરણમાં ઑક્સિજન ન હતો.

હવે એકકોષી શેવાળ કેટેગરીની (અને ત્યાર પછી બહુકોષી) વનસ્પતિ એ ઝેરી વાયુને બાયપ્રોડક્ટ તરીકે ઉત્પન્ન કરવા લાગી, પણ સદ્ભાગ્યે વિશાળ પૃથ્વીના વાતાવરણમાં તેનો ઉમેરો એટલા ધીમા વેગે થયો કે દરમ્યાન નેચરલ સિલેક્શન દ્વારા શરીરની બાયોકેમિસ્ટ્રી ક્રમશઃ બદલી રહેલા સમુદ્રવાસી જીવોએ ઑક્સિજન સાથે અનુકૂલન સાધી લીધું. ઉત્ક્રાંતિનાં વધુ કેટલાંક વર્ષો પછી તો એ વાયુને કાર્બોહાઈડ્રેટના દહન માટે વાપરી ઊર્જા છૂટી પાડવાનુંયે તેમણે શીખી લીધું. અગાઉ ઝેરી ગણાયેલો ઑક્સિજન હવે તેમના માટે સાચે જ પ્રાણવાયુ બન્યો. ઉત્ક્રાંતિના ધીમા દોરમાં તેમનો એ બજરંગ કૂદકો હતો, કેમ કે ચયાપચયની ક્રિયા વખતે ઑક્સિજન વડે થતું કાર્બોહાઈડ્રેટનું દહન ઑક્સિજન-રહિત દહન કરતાં ૧૮ ગણું વધુ કાર્યક્ષમ હતું. (ઑક્સિજન બહુ સક્રિય વાયુ છે એટલું યાદ રાખો.) ચયાપચય દ્વારા ભરપૂર ઊર્જા મળવી શરૂ થતાં એકકોષી વનસ્પતિની માફક એકકોષી જીવાણુઓ પણ તેને કામે લગાડી બહુકોષી થવા લાગ્યા, જેમાંથી બીજી અનેક વેરાયટીના જીવો સમુદ્રમાં ઉદ્ભવ્યા. સમુદ્ર જ તેમના માટે અભ્યારણ્ય હતો. ભૂમિ પર વસવાટ કરવાનું શક્ય ન હતું, કેમ કે સૂર્યનાં પારજાંબલી કિરણોની ત્યારે પૃથ્વીની સપાટી પર જલદ વર્ષા થતી હતી. વનસ્પતિની ફેક્ટરી જેમ વધુ O_2 ઉત્પન્ન કરતી રહી અને તે વાયુ જેમ ઉપલા વાતાવરણમાં પ્રસરતો ગયો તેમ પારજાંબલી કિરણોએ ખુદ પોતાના માટે ત્યાં નાકાબંધી રચી દીધી.

હાઈ-એનર્જીનો મારો ચલાવી ૩૦ થી ૬૦ કિલોમીટર ઊંચેના પુષ્કળ O_2 ને તેમણે O_3 માં ફેરવી નાખ્યો. આ ભૂરાશ પડતો નવો વાયુ (ઓઝોન) પૃથ્વીની જીવસૃષ્ટિ માટે રક્ષણાત્મક છત્ર બન્યો, કેમ કે અત્યંત વેધક એવાં શોર્ટ-વેવ પારજાંબલી કિરણો તેની આરપાર નીકળી શકતાં ન હતાં. હવે કેટલાક સમુદ્રી જીવો તેમનું અભ્યારણ્ય છોડીને બહાર જમીન પર આવ્યા, જ્યાં કાળક્રમે તેમના વંશજો તરીકે ડાયનોસોર, મેમથ, ગેંડા, સ્લોથ, હાથી, ઝેબ્રા, વાનરો અને માણસ સુધીની લાખો સ્પિસિસનું ભૂચર પ્રાણીજગત ખીલ્યું અને પક્ષીજગતે તો આકાશને પણ સર કરી લીધું.

આ બધું શેના પ્રતાપે શક્ય બન્યું ? બધો કમાલ વનસ્પતિસૃષ્ટિનો, જેણે પૃથ્વીના વાતાવરણને ક્રમિક ધોરણે ૨૧% ઑક્સિજન વડે સમૃદ્ધ બનાવ્યું ન હોત તો આજે મનુષ્ય સહિતની પ્રાણીસૃષ્ટિનું

અસ્તિત્વ હોત નહિ. અંદાજે ૪,૦૦૦ જાતનાં સ્તન્યવંશી પ્રાણીઓ, ૯,૦૦૦ જાતનાં પક્ષીઓ, ૬,૦૦૦ પ્રકારનાં સરિસૃપો, ૩,૦૦૦ પ્રકારનાં ઉભયજીવીઓ, ૮૦,૦૦૦ પ્રકારના મૃદુકાય જીવો, ૨૦,૦૦૦ સ્પિસિસનાં માછલાં, ૬૬,૦૦૦ સ્પિસિસના સૂક્ષ્મ જીવાણુઓ અને ૯,૨૫,૦૦૦ જાતનાં કીટકો અને કરોળિયા વડે બનેલું તમામ પ્રાણીજગત તેના જીવન ધબકાર માટે એ પ્રાણદાતા વાયુ પર નભે છે કે જેનું સર્જન કરવાનો બાયોકેમિકલ નુસખો આદિ સમયના એકકોષી તેમજ એકાકી વનસ્પતિએ શોધી કાઢ્યો --અને જેનું પ્રોડક્શન ત્યાર પછી ક્યારેય અટક્યું નથી.

આ જાતનો કરિશ્મા ૩.૫ અબજ વર્ષ થયે બતાવતું આવેલું વનસ્પતિજગત ખુદ તેણે પરોક્ષ રીતે સર્જેલા પ્રાણીજગત કરતાં ઓછું રોમાંચક હોય એવું કેમ બને ? ઉત્ક્રાંતિની લાંબી યાત્રા ખેડવાનો પહેલો આરંભ તેણે કર્યો, માટે બધું મળીને ૨,૭૫,૦૦૦ સ્પિસિસનાં વૃક્ષો, છોડ અને વેલા ધરાવતી તેની સૃષ્ટિ પ્રાણીજગત જેવી સચર યાને મોબાઈલ ન હોવા છતાં તેમાં કુદરતી વિસ્મયોનો પાર નથી. આ પૈકી જેમને વિક્રમોના ખાસ લિસ્ટ પર મૂકી શકાય એ વિસ્મયોનો સચિત્ર પરિચય અહીં વિજ્ઞાનને ફોકસમાં રાખી રજૂ કરવામાં આવ્યો છે.●

1 એક જંગી વૃક્ષ, જે જંગલ પણ છે

૧૯૯૨ નું વર્ષ હતું. અમેરિકાના બે પ્રકૃત્તિવિદોને તે વર્ષે મિશિગન રાજ્યના વગડામાં જમીનની સપાટી નીચે fungus/ફૂગના જબરજસ્ત રાફડાનો આકસ્મિક પત્તો લાગ્યો ત્યારે પહેલાં તેઓ અચરજ પામી ગયા અને મીડિયા દ્વારા તેમની શોધના સમાચાર વહેતા મૂકાયા પછી લોકોના આશ્ચર્યનો પાર ન રહ્યો. શોધની વાત સાચી હોય તો પણ માનવાલાયક જણાતી ન હતી. ફૂગનો પથારો ૩૭ એકરમાં હતો અને તેનું વજન અડસટ્ટે ૧૦૦ ટન હતું. લગભગ ૧,૫૦,૦૦૦ ચોરસ મીટર બરાબર ૩૭ એકર ગણાય, માટે લોકોને આશ્ચર્ય થવું સ્વાભાવિક હતું. થોડા સમય બાદ વળી બીજા સમાચાર આવ્યા કે અમેરિકાના વૉશિંગ્ટન રાજ્યમાં ૧,૫૦૦ એકરનો ફેલાવો ધરાવતી જુદી વેરાયટીની ફૂગનું અસ્તિત્વ પકડાયું હતું. આ ફૂગના વજન માટે ૩૭૫ ટનનો અંદાજ બેઠો, જેમાંથી પંદર-પચ્ચીસ ટનનો ડિસ્કાઉન્ટ કાપો તોય આંકડો ભારેખમ હતો. જીવવિજ્ઞાનના નિષ્ણાતોએ પાકી તપાસ કર્યા પછી Armillaria ostoyae એવા શાસ્ત્રીય નામવાળી તે ફૂગને ધરતી પરના સૌથી મોટા સજીવનો ખિતાબ ફાળવ્યો.

આ રેકોર્ડ વનસ્પતિજગતનો ખરો ? નહિ, કેમ કે પ્રકાશ-સંશ્લેષણ વડે ખોરાક બનાવી ન જાણતી ફૂગ પરોપજીવી છે.



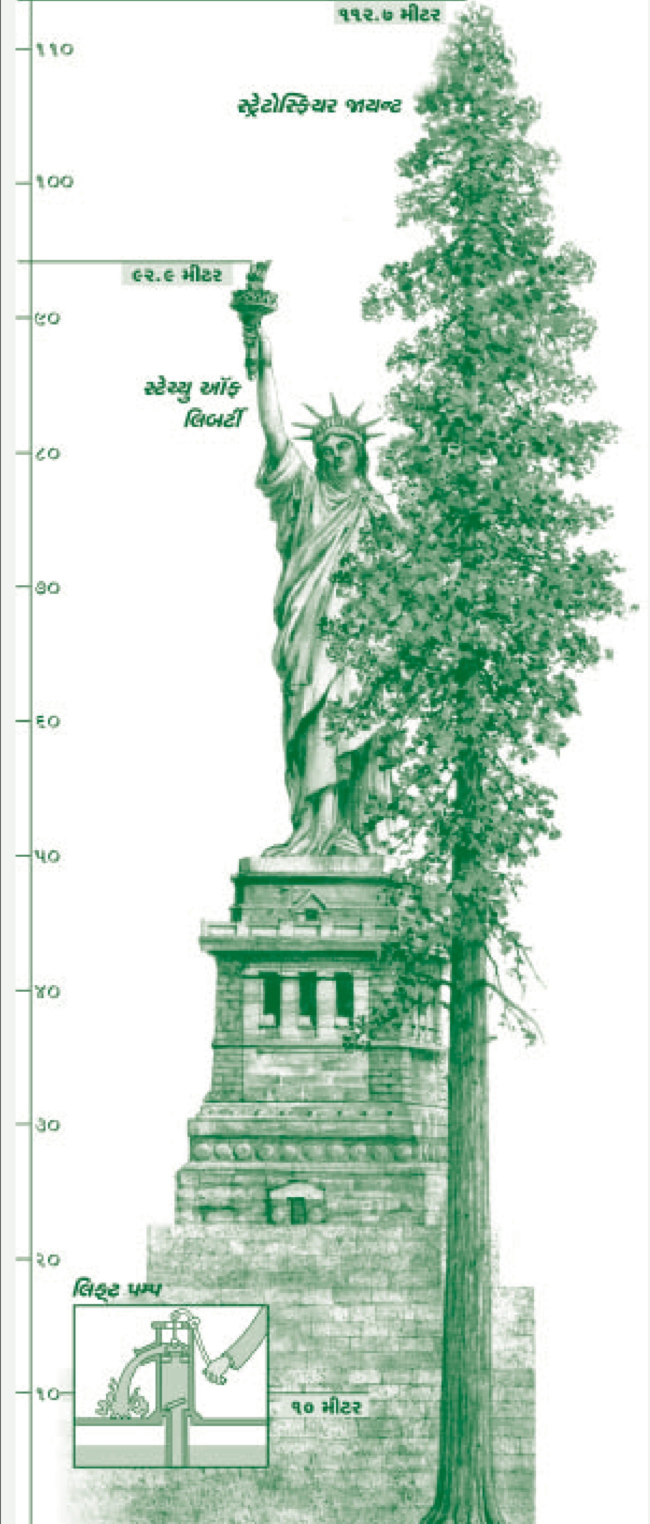
અમેરિકાના ઉટાહ ખાતે આવેલું એસ્પેનનું ‘વન-પીસ’ વૃક્ષ

પહોંચાડ્યું હોય એ શક્ય છે. વિષમ પર્યાવરણમાં 'વન-પિસ' રહીને એકમેક વચ્ચે પાણીની તથા પોષક તત્ત્વોની આપ-લે કરી અસ્તિત્વ ટકાવી શકાય તે આવા નેટવર્કિંગનો મોટો લાભ છે. અલિપ્ત તેમજ એકાકી સજીવને તે લાભ મળે નહિ.●

2 કુદરતનો સૌથી કાર્યક્ષમ પમ્પ : રેડવૂડ

વનસ્પતિજગતની 'સફારી' બૂક ઑફ રેકોર્ડ્ઝમાં પેલી 'ગિનેસ બૂક'ની જેમ વિક્રમના ફક્ત આંકડા ટાંકી વર્ણન પણ એકાદ-બે ટૂંકા વાક્યોમાં પતાવી દેવામાં મઝા નથી. (અહીં વર્ણવેલા અમુક રેકોર્ડ્ઝ 'ગિનેસ બૂક'માં છે પણ નહિ.) વિક્રમો પાછળ રહેલું વિજ્ઞાન તેમના કરતાં વધુ રોચક છે. ઊંચાઇના રેકોર્ડની વાત કરો તો એ વિક્રમ અમેરિકામાં થતાં રેડવૂડ જાતનાં (જુઓ, મુખપૃષ્ઠ) વૃક્ષોનો હોવાનું જાણીતું છે, તેથી આપણા માટે તે સમાચાર નથી. આ વૃક્ષોમાં પણ કેલિફોર્નિયા રાજ્યનું Stratosphere Giant એવા નામે ઓળખાતું રેડવૂડ ટોચના સ્થાને છે. ઊંચાઇ ૧૧૨.૭ મીટર (૩૭૦ ફીટ) છે એ જોતાં નામ ખોટું નથી, કેમ કે પૃથ્વીના વાતાવરણમાં લગભગ દસ કિલોમીટર ઊંચે શરૂ થતા હવાના થરને સ્ટ્રેટોસ્ફિયર યાને ઉર્ધ્વમંડળ કહે છે. અમેરિકાના સ્ટેચ્યુ ઑફ લિબર્ટી કરતાં તેની ઊંચાઇ ૧૯.૮ મીટર (૬૫ ફીટ) વધારે છે. હજી થોડાં વર્ષ પહેલાં કેલિફોર્નિયા જ રક્ષિત વનનું Mendocino Tree તેની ૧૧૨ મીટરની ઊંચાઇ સાથે નંબર વન ગણાતું, પણ સ્ટ્રેટોસ્ફિયર જાયન્ટે તેને એક પગથિયું નીચે હડસેલી દીધું છે. અલબત્ત કેલિફોર્નિયાના રક્ષિત વન રોકફેલર ફોરેસ્ટમાં સ્ટ્રેટોસ્ફિયર જાયન્ટની ઊંચી કાઠી જોવા માટે આવતા પર્યટકોને તે આસપાસનાં બીજાં રેડવૂડ કરતાં ખાસ જુદું લાગતું નથી. જંગલ ગાઢ હોય અને જમીન સમતળ ન હોય ત્યાં બે ગગનચુંબી વૃક્ષોની ઊંચાઇમાં રહેલો એકાદ-બે મીટરનો તફાવત ફક્ત નજર માંડીને પામી શકાય નહિ.

વનસ્પતિશાસ્ત્રના જાણકારો સ્ટ્રેટોસ્ફિયર જાયન્ટને સહેજ જુદી નજરે જુએ છે. આ રેડવૂડ તેમને મન પઝલ છે, કેમ કે hydrostatics/જલસ્થિતિશાસ્ત્રના ઠોસ સિદ્ધાંતોનો તે ભંગ કરતું જણાય છે. સિમ્પલ રીતે કહો તો લિફ્ટ પમ્પ વડે પાણીને ૧૦ મીટર (૩૩ ફીટ) કરતાં વધુ ઊંચે ચડાવવું શક્ય નથી, કેમ કે હવાનું કુદરતી દબાણ તેના કરતાં વધુ ઊંચા water column/જલસ્થંભને સપોર્ટ આપી શકતું નથી. પાઇપની અંદરનું પાણી તેના વજનને લીધે નીચે બેસવા માંડે છે. (દબાણ વધારી આપતો યાંત્રિક પમ્પ વાપરો ત્યારે તકલીફ નહિ.) હાઇડ્રોસ્ટેટિક્સના આવા સિદ્ધાંતને ધ્યાનમાં લેતા સવાલ એ થાય કે ૧૦ને બદલે ૧૧૨.૭ મીટર ઊંચું સ્ટ્રેટોસ્ફિયર જાયન્ટ રોજનો લીટરબંધ પાણીનો જથ્થો છેક પોતાની ટોચ સુધી કેવી



રીતે પહોંચાડી શકે છે ? વિજ્ઞાનના દૃષ્ટિકોણે સવાલનું મહત્ત્વ સમજવા માગતા હો તો લગભગ ૪૦ મજલાનું બહુમાળી મકાન કલ્પી લો અને પાણીનો જથ્થો તેની ઑવરહેડ ટાંકી સુધી ચડાવવા માટે કેવા શક્તિશાળી પમ્પને કામે લગાડવો તેનું અનુમાન કરી લો.

વનસ્પતિ નથી. બિલાડીના ટોપ સહિત લગભગ ૧,૦૦,૦૦૦ જાતની ફૂગને નિષ્ણાતોએ વનસ્પતિ કરતાં જુદા વર્ગમાં મૂકી છે. ન મૂકી હોત તો પણ વજનની બાબતે વૉશિંગ્ટન રાજ્યની ફૂગ નંબર વન ગણાત નહિ. અમેરિકામાં થતા જાયન્ટ સિક્વૉયા જાતના ઝાડનું વજન સરેરાશ ૨,૦૦૦ ટનનું હોય છે.

અહીં જો કે સિક્વૉયાને પણ ભૂલી જજો. વનસ્પતિની આલમના સૌથી મોટા સજીવ તરીકેનો રેકોર્ડ ક્વેકિંગ એસ્પેન તરીકે ઓળખાતા વૃક્ષના નામે લખાયો છે. આપણે ત્યાં ઉત્તરાંચલ, જમ્મુ-કાશ્મીર, હિમાચલ પ્રદેશ, સિક્કિમ વગેરે રાજ્યોમાં ઘણી જગ્યાએ રસ્તાની બેય તરફ હરોળબંધ જોવા મળતા પોપલરનાં એટલે કે સફેદાનાં વૃક્ષોની તે અમેરિકન જાત છે, જેનું થડ પણ આછું સફેદ હોય છે. દેખાવ પણ જુદો નહિ. પરંતુ ક્વેકિંગ એસ્પેન (ટૂંકમાં, એસ્પેન) જરા સ્પેશ્યલ છે. ખાસ કરીને અમેરિકાના ઉટાહ રાજ્યમાં ઊગેલું એસ્પેન કે જેણે પોતાનાં આશરે ૪૭,૦૦૦ થડ ઊગાડીને ૧૦૬ એકરનું જંગલ રચ્યું છે. સિંગલ વૃક્ષ પોતે જંગલ બન્યું છે.


સહેજ મુલાયમ તથા આછી સફેદ 'ત્વચા' ધરાવતું એસ્પેનના વૃક્ષનું થડ

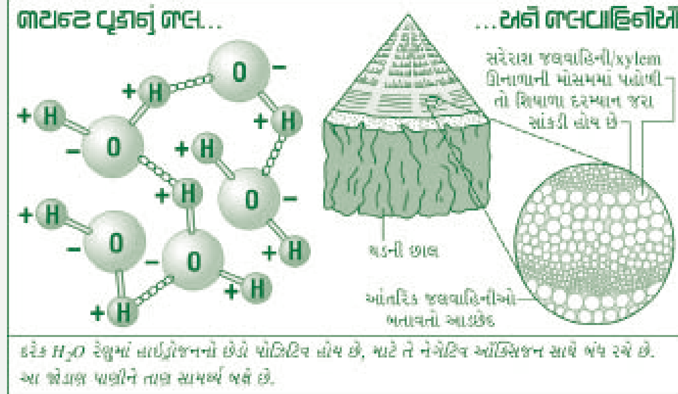
આ વાત કોમન સેન્સને જચે એવી નથી, એટલે તેનો ખુલાસો પણ જરા માંડીને આપવો પડે તેમ છે. વડવાઇ ફેલાવતું વડ ઊંચેથી તેનાં સંખ્યાબંધ મૂળિયાંને લટકતાં કરી છેવટે જમીનમાં ઉતારે, તો એસ્પેન જાતનાં સફેદાના વૃક્ષો ભૂસપાટીની એકાદ-બે મીટર નીચે જમીનની અંદર તેમનાં મૂળિયાંને આડી લીટીમાં ચોતરફ પ્રસારે છે. આ રીતે પથારો લંબાવવા પાછળ તેમનો આશય પ્રજોત્પત્તિ કરવાનો હોય છે. પ્રચલિત ખ્યાલ ભલે એવો હોય કે વનસ્પતિ હંમેશા ફૂલોના પરાગનયન વડે પ્રજોત્પત્તિ કરે, પરંતુ બધાં વૃક્ષો, છોડ કે વેલા એ પદ્ધતિને અનુસરતાં નથી. વનસ્પતિશાસ્ત્રની ભાષામાં vegetative reproduction કહેવાતી અલગ રીત કેટલાંકે અપનાવી છે. બગીચાની લૉન તેનું સરસ દૃષ્ટાંત છે. ઘાસનો એકાદ ગુચ્છો રોપી દો, એટલે તે પોતાની ચોતરફ બારીક મૂળિયાં ફેલાવીને બીજા અનેક ગુચ્છા પેદા કરી નાખે છે.

એસ્પેન જાતના સફેદાને પણ એ જ તરીકો માફક આવ્યો છે. આ વૃક્ષને ફૂલો હોવા છતાં વંશવેલો આગળ ધપાવવામાં તેઓ કશો રોલ ભજવતાં નથી. મૂળિયાં તે જવાબદારી સંભાળે છે. સરેરાશ મૂળ લગભગ ૩૦ મીટર (૧૦૦ ફીટ) જેટલું લંબાયા પછી તેને આપોઆપ દાંડી ફૂટે છે અને તે દાંડી વખત જતાં થડમાં ફેરવાય છે. ઊંચા સોટા જેવા થતા સફેદ થડને ત્યાર બાદ ઉપલા ૧/૩ હિસ્સા પર આઠ-દસ ડાળો ફૂટે, ડાળોને પાંદડાં ખીલે અને ફૂલો પણ બેસે, એટલે નવું પરિપૂર્ણ વૃક્ષ રચાય છે. બિલકુલ એ જ રીતે સર્જાતાં બીજાં સંખ્યાબંધ એસ્પેન વૃક્ષો થોડાં વર્ષોમાં હરિયાળા જંગલનો સીન ખડો કરી દે છે. અમેરિકાના ઉટાહ રાજ્યમાં એસ્પેન સફેદાના ૪૭,૦૦૦ થડનું જંગલ પણ આમ જ બન્યું છે.

વૃક્ષોનું જંગલ કે થડનું જંગલ ? સાચો શબ્દ કયો ? વિચારવા જેવો પ્રશ્ન છે, કેમ કે વનસ્પતિજગતના (અને ખરૂં પૂછો તો તમામ સજીવસૃષ્ટિના) સૌથી મોટા સજીવની વરણી તેના જવાબ પર અવલંબે છે. ઉટાહના જંગલમાં બધાં સભ્યોનું જેનેટિક બંધારણ ડિટ્ટો સરખું છે. આ સમાનતા ગાય અને તેનાં વાછરડાંમાં, હાથી અને તેનાં મદનિયાંમાં કે પિતા અને તેના પુત્રોમાં કદી જોવા મળે નહિ. (પવન જેવાં કુદરતી પરિબળોએ કેટલાંક એસ્પેનને કુણી વયે મરોડી તેમનો દેખાવ બદલી નાખ્યો હોય એ જુદી વાત છે.) જંગલનાં બધાં સભ્યો જમીનની ભીતરમાં મૂળિયાંનાં નેટવર્કિંગ દ્વારા જોડાયેલાં છે એટલું જ નહિ, પરંતુ એસ્પેન A ને જો પાણીની ખેંચ વરતાય તો પાણીની બરકત ધરાવતું એસ્પેન B તેને પોતાનો કેટલોક બફર સ્ટોક મોકલી આપે છે. પોષક તત્ત્વોનું પણ એ જ રીતે આદાનપ્રદાન થતું રહે છે. ટૂંકમાં, એકરદીઠ સરેરાશ ૪૪૦ એસ્પેન સફેદાનું આખું જંગલ ૪૭,૦૦૦ અલગ હસ્તીને બદલે સિંગલ વૃક્ષની જેમ વર્તે છે. વનસ્પતિશાસ્ત્રના નિષ્ણાતોએ પણ તેને 'ઑલ ઇન વન' ગણી ચુકાદો આપ્યો છે કે બધું મળીને અંદાજે ૬,૦૦૦ ટનનું વજન ધરાવતા ઉટાહવાસી જંગલને સૌથી મોટા સજીવ તરીકે માન્ય રાખવું જોઇએ.

એક સહજ પ્રશ્ન એ થાય કે એસ્પેન સફેદાએ પરાગનયનની વ્યાપક પદ્ધતિ ટાળીને આવી રીતે પોતાનાં જ અંગો ફેલાવતા રહીને કબિલો વધારવાનું કેમ પસંદ કર્યું ? જીવવિજ્ઞાનીઓ પાસે તેનો સ્પષ્ટ જવાબ નથી, પણ દૂરના ભૂતકાળમાં ક્યારેક પ્રતિકૂળ સંજોગોની લાંબી સાડા સાતી ભોગવ્યા પછી એસ્પેને vegetative reproduction ને આટલી પરાકાષ્ટા સુધી

વનસ્પતિને હંમેશા પ્રાણી કરતાં વધારે પાણીની આવશ્યકતા રહે છે--જેમ કે સૂર્યમુખીનો છોડ દરરોજ સામાન્ય રીતે તેના જેટલી જ ઊંચાઇના માણસ કરતાં ૧૭ ગણું વધારે પાણી ગ્રહણ કરે છે. વનસ્પતિ પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે તો તેમાંનું માંડ ૧% પાણી વાપરે છે. બાકીનો ૯૯% પુરવઠો તેનાં પર્ણછિદ્રો વાટે બાષ્પીભવન પામીને નીકળી જાય છે. વિજ્ઞાનીઓ તે ક્રિયાને transpiration/બાષ્પોત્સર્જન કહે છે. એક થિઅરી મુજબ વનસ્પતિ ઊનાળા દરમ્યાન આવી રીતે ભરપૂર પાણી ઊડાડી પાંદડાંના ઉષ્ણતામાનને નોર્મલ સપાટીએ રાખે છે, જ્યારે અમુક જાણકારોના મતે બાષ્પોત્સર્જન વડે કશો લાભદાયી હેતુ સરતો નથી. વનસ્પતિ ઑક્સિજનની તથા કાર્બન ડાયોક્સાઇડની આવનજાવન માટે પર્ણછિદ્રો/stomata ખોલે એ વખતે પાણી આપોઆપ બહાર નીકળી જતું હોય છે. વનસ્પતિ તેનો હેતુપૂર્વક નિકાલ કરતી નથી. ગમે તેમ, પણ રેડવૂડ જેવું ઊંચા બાંધાનું તોતિંગ વૃક્ષ રોજનું ૪૦૦-૫૦૦ લીટર પાણી ન ખેંચે અને કલાકના ૪૫ મીટર લેખે તેને થડની xylem/જલવાહિનીઓ દ્વારા ટોચ તરફ ચડાવી બધી ડાળો, દાંડી તથા પાંદડાંને ન પહોંચાડે તો એ મૂરઝાઇને થોડા જ સમયમાં મૃત્યુ પામે.



દરેક H_2O રેણુમાં હાઇડ્રોજનનો છેડો પોઝિટિવ હોય છે, માટે તે નેગેટિવ ઑક્સિજન સાથે બંધ રચે છે. આ જોડાણ પાણીને તાણ સામર્થ્ય બક્ષે છે.

આમ છતાં હાઇડ્રોસ્ટેટિક્સના પેલા સિદ્ધાંતનું શું ? લિફ્ટ પમ્પ એટલે કે હેન્ડ પમ્પ જેવું કાર્ય ફક્ત એ વૃક્ષો બજાવી શકે કે જેમની ઊંચાઇ ૧૦ મીટર કરતાં વધારે નથી. આ વૃક્ષોની ટોચ પર આવેલાં પાંદડાં જેમ પાણીનો (દર ૨૪ કલાકે સરેરાશ ૨ ટન લેખે) નિકાલ કરતાં જાય તેમ જલવાહિનીઓ દ્વારા એટલું જ બીજું પાણી તેમને આપમેળે પહોંચતું રહે છે. પરંતુ સ્ટ્રેટોસ્ફિયર જાયન્ટ સહિતનાં ગગનચુંબી વૃક્ષોમાં એકાદ બીજું પરિબળ કાર્ય બજાવતું હોવું જોઇએ. અલબત્ત, કયું ?

કદાચ બે પરિબળો છે. પહેલું ખાસ મહત્ત્વનું નથી. વૃક્ષનાં મૂળિયાં સરેરાશ ૧ મીલીમીટર વ્યાસની જલવાહિનીમાં પાણીને ઉપર તરફ દબાણ આપે છે. જમીનમાંથી રસાકર્ષણ/osmosis વડે મૂળિયાંમાં ખેંચાઇ આવતા પાણીનું ઉર્ધ્વગામી દબાણ બેશક એટલું ન હોય કે જલસ્થંભને તે છેક ૧૧૨ મીટર ઊંચે સુધી ચડાવી દે. આથી ફક્ત તર્કવિતર્કોના આધારે નિષ્ણાતોએ push નહિ, બલકે pull ને મુખ્ય પરિબળ તરીકે ઓળખાવ્યું છે. થિઅરી રસપ્રદ છે, જેમાં પાણીનો રાસાયણિક ગુણધર્મ મોટો રોલ અદા કરે છે. પાણીના દરેક રેણુને પોઝિટિવ તથા નેગેટિવ એમ બે ધ્રુવો છે. અસમાન ધ્રુવો બે રેણુઓ વચ્ચે આકર્ષણ સર્જીને બંધ રચે છે, જે આસાનીપૂર્વક તૂટતો નથી. આને લીધે પાણી હંમેશા પ્રવાહી રહે છે, કેમ કે અસંખ્ય રેણુઓ પરસ્પર ભેગા થયા હોય છે. ટૂંકમાં, પાણી બળુકા પ્રકારનું તાણ સામર્થ્ય/tensile strength ધરાવતું પ્રવાહી છે--અને માટે જ નળની ચકલી બંધ કરો ત્યારે પાણીની રહી સહી ધારનું આખરી ટીપું ગુરુત્વાકર્ષણને લીધે નીચે તરફ ખાસ્સું તણાયા બાદ પાછું ઉપર ચડી જાય છે.

નિષ્ણાતોની ધારણા મુજબ વૃક્ષમાં પણ એ જ ક્રિયા થતી હોય છે. વૃક્ષની ટોચે બાષ્પોત્સર્જન પામી રહેલું પાણીનું ટીપું બહાર નીકળતી વખતે તેની પછવાડેનાં બીજાં ટીપાંને તાણે છે, કારણ કે હાઇડ્રોજન બોન્ડ કહેવાતું જોડાણ ઘડીકમાં તૂટે એમ નથી. હાઇડ્રોજન બોન્ડ તો xylem/જલવાહિનીમાં રહેલા પાણીના બધા રેણુઓ વચ્ચે હોય છે, માટે એ સાંકળિયું છેક નીચે મૂળિયાં સુધી લંબાય છે. પરિણામે ટોચ પર બાષ્પીભવન દ્વારા ઊડી ગયેલા પાણીના ટીપાનું સ્થાન લેવા માટે જલવાહિનીમાં આખો જલસ્થંભ ઊંચે ચડે છે. આમાં વૃક્ષે પોતે કશું જ કરવાપણું રહેતું નથી. ચાલીસ મજલા સુધીના પમ્પિંગ માટે ઊર્જાનો તેણે લેશમાત્ર ભોગ આપવો પડતો નથી. ઊર્જા લડાવવાનું કામ પાણીનું બાષ્પોત્સર્જન કરતા સૂર્યનું છે.

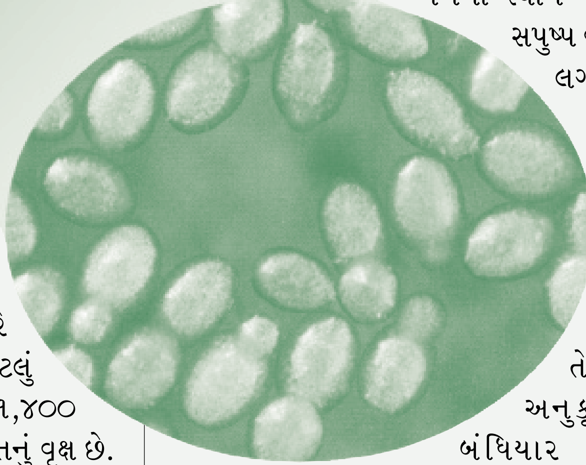
થિઅરી ગળે ઉતરી ? વનસ્પતિશાસ્ત્રના અભ્યાસીઓ પોતે તેને સો ટચની ગણાવતા નથી, કેમ કે પાણીને ૧૧૨.૭ મીટર ઊંચે સ્ટ્રેટોસ્ફિયર જાયન્ટની ટોચ સુધી પહોંચાડવા માટે જ્યાં વૉટર પમ્પે હવાના કુદરતી દબાણ કરતાં ત્રીસેક ગણું (પ્રત્યેક ચોરસ ઇંચે ૧૪.૭ ને બદલે ૪૫૦ રતલ) દબાણ આપવાનું જરૂરી બનતું હોય ત્યાં ફક્ત સોલાર એનર્જી કેટલે અંશે કામ લાગી શકે તે સવાલ છે. ટૂંકમાં, વિષય હજી સંશોધનનો છે. દરમ્યાન સ્ટ્રેટોસ્ફિયર જાયન્ટ કુદરતનો સૌથી કાર્યક્ષમ પમ્પ છે એટલું તો માનવું રહ્યું. ઇજનેરો કદી એવો પમ્પ બનાવી શકવાના નથી.●

3 વામન વનસ્પતિનો વિક્રમ અને વિજ્ઞાન

ઊંચાઇની સ્પર્ધામાં તો સ્ટ્રેટોસ્ફિયર જાયન્ટ આકાશમાં ૧૧૨.૭ મીટર સુધી લંબાતા તેના કદને કારણે ગોલ્ડ મેડાલિસ્ટ ખરૂં, પરંતુ થડની જાડાઇ પ્રમાણે જોતાં સૌથી વિરાટ કદનું વૃક્ષ એ નથી. અમેરિકાના જ કેલિફોર્નિયા રાજ્યમાં આવેલું

જનરલ શેરમાન નામનું બીજું વૃક્ષ છે. સૌથી વધુ ખ્યાતિ પણ કદાચ તેને જ મળી છે, કેમ કે તેના કદમાપ અંગેનો લગભગ દરેક આંકડો superlative/શ્રેષ્ઠતાવાચક છે. (૧૮૬૧-૬૫ માં ખેલાયેલા અમેરિકાના આંતરવિગ્રહ દરમ્યાન જનરલ વિલિયમ શેરમાન સરકારી દળોનો સેનાપતિ હતો. પોણો સો વર્ષ પછી અમેરિકાની બેસ્ટ રણગાડીનું નામ પણ તેની યાદમાં શેરમાન રખાયું હતું.) આ વૃક્ષના થડનો ઘેરાવો તેના પાયા નજીક ૩૧.૪ મીટર (૧૦૩ ફીટ) છે, જ્યારે થડનો અધિકતમ વ્યાસ ૧૧.૪ મીટર (૩૭.૩ ફીટ) છે. વૃક્ષમાં લાકડું આશરે ૧,૪૦૦ ઘન મીટર (૪૯,૪૫૦ ઘન ફીટ) જેટલું હોવાનું કહેવાય છે, જ્યારે તેનું અંદાજિત વજન ૧,૪૦૦ ટનથી ઓછું નથી. જનરલ શેરમાન સિક્વૉયા જાતનું વૃક્ષ છે. આ સ્પિસિસનાં વૃક્ષો રેડવૂડ કરતાં પંદર-વીસ મીટર નીચાં રહે છે, પણ તેમનો બાંધો અત્યંત ભરાવદાર હોય છે. દા. ત. જનરલ શેરમાનનું થડ તેના પાયા નજીક તગડું હોવું તો જાણે સ્વાભાવિક છે, પરંતુ ૩૬ મીટર (૧૨૦ ફીટ) ઊંચેના સ્તરે પણ તેનો વ્યાસ ૫ મીટર (૧૭ ફીટ) છે.

વિરાટ કદના સિક્વૉયાથી તદ્દન વિપરિત એવો રેકોર્ડ જેનો છે એ દેખીતી રીતે વૃક્ષ નથી. સપુષ્પ વનસ્પતિ તરીકે વર્ગીકૃત કરી શકાતો છોડ છે. પરિચય મેળવતા પહેલાં નામ જાણી લો : વિજ્ઞાનીઓ તેને Wolffia/વૉલ્ફિઆ કહે છે. ભારતમાં પણ તેની પેટાજાત થતી હોવા છતાં તેનું હિન્દી કે ગુજરાતી નામ કદાચ નક્કી કરાયું નથી, માટે અહીં વૉલ્ફિઆ શબ્દ વડે જ કામ ચલાવવું રહ્યું. આ છોડના નામે સિક્વૉયાની માફક વિશિષ્ટ રેકોર્ડ બોલતો હોવા છતાં તે પબ્લિસિટીથી વંચિત રહ્યાનું કારણ તેનું વામન કદ છે. કિનારા પાસે નદીનો પ્રવાહ એકંદરે ધીમો હોય ત્યાં અથવા તો નદી સાથે જોડાયેલા તળાવ પર તર્યા કરતા વૉલ્ફિઆની લંબાઇ માંડ ૧ મીલીમીટર છે, જ્યારે તેની અમુક જાતો ફક્ત ૦.૬ મીલીમીટર લાંબી છે. આ ગણતરીએ જોતાં ન્યૂનતમ કદનો વૉલ્ફિઆ છોડ પેલા સ્ટ્રેટોસ્ફિયર જાયન્ટ નામના રેડવૂડ કરતાં ૧,૮૫,૦૦૦ મા ભાગ જેટલો નાનો છે અને તેનું વજન જનરલ શેરમાન કરતાં ૯,૩૩,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦૦ મા ભાગ જેટલું છે. સિલાઇકામ વખતે દરજી પોતાની આંગળી પર જે નખલી/thimble પહેરે તેમાં અંદાજે ૫,૦૦૦ વૉલ્ફિઆ છોડનો સમાવેશ કરી શકાય છે (બાજુનો ફોટો) અને સિંગલ છોડને તો ઑર્ડિનરી સૉયના નાકાની આરપાર પસાર કરવો પણ મુશ્કેલ નથી. વૉલ્ફિઆનું કદ આટલું સૂક્ષ્મ ન હોત તો આશ્ચર્ય કહેવાત, કેમ કે તેને થડ નથી, દાંડી નથી, મૂળ નથી કે પાંદડાં નથી. હરિતદ્રવ્ય ધરાવતું ફક્ત ગોળાકાર અંગ છે, જેને ક્યારેક પુંકેસર અને સ્ત્રીકેસરાગ્ર પણ ફૂટી નીકળે છે. વૉલ્ફિઆને એટલે જ સપુષ્પ વનસ્પતિના સન્માનભર્યા વર્ગમાં સ્થાન મળ્યું છે. કુદરતમાં સપુષ્પ વૃક્ષો, છોડ અને વેલા લગભગ ૨,૫૦,૦૦૦ જાતના છે.



વૉલ્ફિયાનો માઇક્રો છોડ : માઇક્રોસ્કોપ નીચે

આ બધામાં વૉલ્ફિઆનું કદ આટલું સૂક્ષ્મ હોવાનું શું કારણ? દરેક વનસ્પતિએ તેના પર્યાવરણને અનુકૂળ થવું પડે છે. બંધિયાર અને છીછરા જળાશયમાં કમળ જેવો aquatic/જલજ છોડ તેની દાંડી નીચેનાં મૂળિયાં થકી લંગર નાખી શકે, પરંતુ વહેતા પાણીમાં એ રીતે પકડ જમાવવાનું મુશ્કેલ છે. આથી ત્યાં ઘણી વનસ્પતિઓ દાંડી અને મૂળ ખીલવવાનું માંડી વાળે છે. એ જ રીતે પ્રવાહમાં નાહક ખેંચાયા કરતાં પાંદડાં ન હોવાં જોઇએ. આ બધા પાર્ટ્સ વૉલ્ફિઆના છોડે જતા કર્યા છે, એટલે તેની બાયોલોજિકલ રચના અત્યંત પ્રાથમિક રહી છે. ઉત્ક્રાંતિના વર્તમાન દોરમાં તે છોડ પ્રજોત્પત્તિ માટેના ફૂલોને પણ કદાચ ઉત્તરોત્તર તિલાંજલી આપવાની વેતરણમાં છે, માટે પાણીની થપાટોનો ભોગ બની શકતાં ફૂલો તેને ભાગ્યે જ ખીલે છે. વૉલ્ફિઆ તેનો વંશવેલો budding/અંકુરણ વડે આગળ ધપાવે છે. સરેરાશ ૩૦ કલાકે તે પોતાના અંગનો બારીક હિસ્સો પૂંછડીના છેડાનો ત્યાગ કરતી ગરોળીની જેમ છૂટો પાડે છે અને તે હિસ્સો નવા વૉલ્ફિઆમાં ફેરવાય છે--જે વળી બીજા ૩૦ કલાકે પોતાનો અમુક હિસ્સો કાપે છે. સમયગાળો આટલો ટૂંકો હોય ત્યાં વૉલ્ફિઆનું કદ બહુ મોટું થવાનો પ્રશ્ન રહેતો નથી. મિનિ કદ તેને આમેય ફળે છે. એક જલજ છોડ કદમાં બહુ મોટો થાય એ કરતાં અનેક નાના છોડ નદીના પ્રવાહ વચ્ચે પોતાની સ્પિસિસને નિર્વંશ થતી કેવી રીતે અટકાવી શકે તેના પર પ્રકાશ ફેંકતો સરસ દાખલો જોઇએ. આફ્રિકાની ઝામ્બેઝી નદી પર કરિબા નામનો બંધ ૧૯૫૯ માં ચણાયા પછી ઘણા સમયે તેની આડે ૫,૫૮૦ ચોરસ કિલોમીટરનું સરોવર રચાયું ત્યારે આફ્રિકન પાયલ કહેવાતી વનસ્પતિના ટચૂકડા ઉપદ્રવી છોડ ત્યાં જળસપાટી



પર લીલી જાજમ પાથરવા લાગ્યા. થોડા વખતમાં તેમણે સેંકડો ચોરસ કિલોમીટરની સપાટીને ઢાંકી દીધી. આ છોડ ઉપરવાસનાં ભેજવાળાં જંગલોમાં પથરાયેલાં નાળાંના હતા. કરિબા બંધ સુધી પહોંચવા માટે તેમણે માર્ગમાં આવતા ૧૦૮ મીટર (૩૫૫ ફીટ) ઊંચા વિક્ટોરિયા ધોધના પાણી સાથે પડતું મૂક્યું હોય એ ચોક્કસ વાત હતી. વિશાળ પાંદડાં, લાંબી દાંડીઓ અને સંખ્યાબંધ મૂળિયાં ધરાવતો છોડ આટલી પછડાટને અંતે કદાચ જીવંત ન રહે, પણ માત્ર બે સેન્ટિમીટર લાંબા અને મૂળિયાંરહિત આફ્રિકન પાયલના ઘણા છોડે તે આઘાત સહી લીધો હતો અને કરિબા સરોવરમાં પહોંચ્યા બાદ રાફડો ફેલાવવાનું શરૂ કરી દીધું હતું.

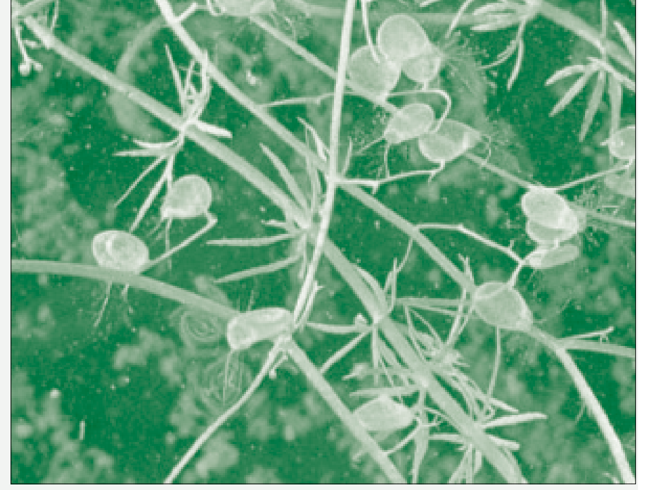
ફુલ સાઇઝના છોડને બદલે લીલી ચાદરના અસંખ્ય સૂક્ષ્મ છોડ તરીકે અસ્તિત્વ ધરાવવાની નીતિ વૉલ્ફિઆને ફળી છે. વનસ્પતિજગતના સૌથી વામન છોડ હોવાનો વિક્રમ પણ એ બહાને તેના ખાતે મંડાયો છે.●

4 ક્વિક-એક્શનમાં નંબર વન વનસ્પતિ

વનસ્પતિમાં જીવ છે, છતાં પ્રાણી-પક્ષીની જેમ તે મુક્ત રીતે હલનચલન કરી શકતી નથી. હિલચાલ માટે જ્ઞાનતંતુઓનું દેહવ્યાપી નેટવર્ક હોવું જોઇએ. દા. ત. માણસના શરીરમાં મગજના આદેશોનું પાલન કરતા જ્ઞાનતંતુઓ જે તે સ્નાયુને યોગ્ય સમયે અને યોગ્ય પ્રમાણમાં સંકોચે ત્યારે ચોક્કસ અંગો મગજના ધાર્યા મુજબનું હલનચલન કરે છે. વનસ્પતિમાં આવા જ્ઞાનતંતુઓનું જાળું નથી. મગજ અને સ્નાયુતંત્ર પણ નથી. આમ છતાં લજામણીના છોડ જેવી અમુક વનસ્પતિઓ થોડો ઘણો અંગમરોડ કરી જાણે છે. વૃક્ષ પર ચડતો વેલો પોતાને થતા સ્પર્શને પારખી આસ્તે આસ્તે થડની ફરતે વીંટળાય છે. સૂર્યમુખીનું ફૂલ તેનો ચહેરો ઘૂમાવી શકે છે.

આ દરેક ક્રિયા બહુ ધીમી ગતિએ થાય છે, છતાં સ્પીડની કે સ્ફૂર્તિની બાબતે વનસ્પતિજગતની રેકોર્ડ બૂકનું પાનું આશ્ચર્યકારક રેકોર્ડ વગરનું કોરૂં રહી જવા પામ્યું છે એવું નથી. અંગ્રેજીમાં bladder-wort અને ગુજરાતીમાં અર્કઝવર કહેવાતો જીવાતભક્ષી છોડ શિકાર કરતી વખતે અદ્ભુત ચપળતા દાખવી જાણે છે. વનસ્પતિને બદલે પ્રાણી જેવી ક્વિક-એક્શન પ્રદર્શિત કરે છે.

જીવાતભક્ષી વનસ્પતિની લગભગ ૭૦૦ જાતો છે. કળશ/pitcher plant જેવી અમુક જાતો પેસિવ છે, એટલે સામે ચાલીને મોમાં આવી પડતા શિકારને જ આરોગે છે. મુખજાળ/sun-dew જેવી એક્ટિવ જાતો તેમના હાથે ચડતા શિકારને સકંજામાં જકડવાનો શ્રમ કરી મહેનતનો રોટલો ખાય છે. અર્કઝવર યાને બ્લેડરવર્ટ એક્ટિવ જાત છે. (બ્લેડરવર્ટ નામ એટલા માટે પડ્યું કે તેનો આકાર મૂત્રાશય/bladder જેવો છે.) સાધારણ રીતે તળિયે સાવ ઓછાં પોષક તત્ત્વોવાળી થોડી ઘણી એસિડિક માટી હોય એવાં જળાશયોમાં અર્કઝવરનો છોડ જોવા મળે છે.



નૉન-વેજ ખોરાક પર નભતો અર્કઝવરનો છોડ

નોટબૂકમાં નોંધી લો

● આફ્રિકા નજીક માદાગાસ્કર ટાપુ પર માનવભક્ષી વૃક્ષો થતાં હોવાની પ્રચલિત અફવા માત્ર અફવા છે, તો પણ શિકારી છોડ કેવડો મોટો શિકાર કરી શકે તેનો રેકોર્ડ સાવ કાઢી નાખવા જેવો નથી. ભારત અને બીજા અગ્નિ એશિયાઇ દેશોમાં થતા Nepenthes વર્ગના જીવાતભક્ષી કળશનો છોડ (બાજુનો ફોટો) ઘણી વાર દેડકા, પક્ષીઓ અને ક્યારેક ઉંદરને પણ ભરખી ગયાના દાખલા બન્યા છે.



● વૃક્ષના થડને કાપી તેનો આડછેદ તપાસો તો વૃક્ષે જેટલાં વર્ષો ગુજાર્યાં હોય એટલાં વર્તુળોની છાપ તેના પર જોવા મળે છે અને તેની વય ખબર પડી આવે છે. સૌથી વધુ (૭,૨૨૩) સર્કલ ૧૯૭૭ ની આખરે વાવાઝોડા દરમ્યાન તૂટી પડેલા અમેરિકી રેડવૂડમાં ગણાયાં, જેના માટે પ્રકૃત્તિવિદોએ અંદાજ લગાવ્યો કે તેણે ૯,૦૦૦ વર્ષનું આયુષ્ય ભોગવ્યું હોવું જોઇએ.

● વનસ્પતિ સૂર્યપ્રકાશ વગર પ્રકાશસંશ્લેષણ ન કરી શકે, માટે જમીન પર ગુફામાં કે જમીન નીચે ભૂગર્ભમાં તેનો વિકાસ થવો મુશ્કેલ છે. આમ છતાં વર્લ્ડ રેકોર્ડ જુઓ : ૧૯૮૪ માં ઍટલાન્ટિક મહાસાગરના બહામાઝ ટાપુ પર જમીનની સપાટીથી ૮૮૪ ફીટ (આશરે ૨૭૦ મીટર) નીચે એવી પાતાળગુફામાં લીલી શેવાળનો પત્તો લાગ્યો કે જ્યાં ૦.૦૦૦૫% કરતાં વધુ સૂર્યપ્રકાશ પહોંચતો નથી.●

છોડની ડાળખીઓ પર ઠેકઠેકાણે ૩ મીલીમીટર લાંબાં પાત્રો હોય છે. પોલાણ ધરાવતું દરેક પાત્ર જળાશયમાં તરતી લાર્વા, પાણીનાં જીવડાં અને કવચવાળા બારીક જીવોને પૂરવા માટેનું લૉક-અપ છે, જેનો એકમાત્ર દરવાજો અંદર તરફ ખૂલે છે. (અપવાદરૂપે જમીન પર થતા અર્કઝવરના છોડની પણ રચના જુદી નથી.) દરવાજાને બંધ કર્યા પછી અર્કઝવરનું પાત્ર અંદર ભરાયેલા પાણીને આંતરિક દીવાલોમાં ચૂસી લે છે. આને લીધે જે શૂન્યાવકાશ પેદા થાય તે પાત્રને કેટલેક અંશે સંકોચે છે. અગત્યની વાત એ કે આંતરિક દબાણ કરતાં બહારના જળાશયનું દબાણ વધી જાય છે.

દરવાજો બનાવ્યો હોય ત્યાં ડોર બેલનો પણ બંદોબસ્ત હોવો જોઇએ, એટલે અર્કઝવરને બહારના ભાગે કેટલાક ટચ-સેન્સિટિવ તાંતણા છે. અજાણતા શિકાર બનવા આવતો કવચવાળો બારીક જીવ એ તાંતણાને વધુ પડતી ખલેલ પહોંચાડે અને વારાફરતી કે સામટી બે-ત્રણ તાંતણાને એવી ખલેલ પહોંચે ત્યારે અર્કઝવરનો છોડ 'પામી' જાય છે કે તે કામ પાણીની ચહલપહલનું નથી. શિકારનું આગમન થયું છે. દરવાજો ઓચિંતો ખૂલે છે, દબાયેલું પાત્ર વિસ્તરે છે અને નતીજારૂપે પેદા થતું સક્શનનું બળ હતભાગી શિકારને અંદર ખેંચી લે છે. દરવાજો ફરી બંધ થાય છે. આ પાત્ર શિકાર માટે ખરેખર તો સાધારણ લૉક-અપ નથી. કાળકોટડી છે, એટલે તેની દીવાલમાં રહેલા ખાસ જાતના કિણ્વો/enzimes તરત શિકારનું વિઘટન કરવા માંડે છે. નાઇટ્રોજન જેવાં પોષક તત્ત્વો છૂટાં પાડી છોડને ઉપલબ્ધ કરાવવાં એ તેમનું કાર્ય છે. માનો કે અર્કઝવરનો મુકામ પાણીને બદલે જમીન પર હોય તો પણ હવામાં મંડરાતાં જીવડાંને પકડવાની રીતમાં ફરક પડતો નથી. વેક્યૂમ ક્લીનરની માફક તે જીવડાંને ખેંચી લે છે. પરંતુ કેટલી વારમાં ?

અહીં રેકોર્ડની વાત આવે છે. વનસ્પતિ-જગતના સૌથી ચપળ અને સ્ફૂર્તિલા છોડનો શિરપાવ bladderwort/અર્કઝવરને તેની દરવાજો ઉઘાડબંધ કરવાની સ્પીડ માટે પ્રાપ્ત થયો છે. આ કામ તે સરેરાશ ૧૬ મીલીસેકન્ડમાં જ (¹⁄₆₀ સેકન્ડમાં) કરી નાખે છે. ભરબપોરે તડકામાં ફોટોગ્રાફી કરતા હો એ વખતની શટર સ્પીડ જેટલો એ વેગ થયો--અને બ્લેડરવર્ટ એટલા સમયમાં દરવાજો ખોલવાની, શિકારને અંદર ખેંચવાની અને પછી દરવાજો બંધ કરવાની તમામ વિધિઓ પતાવી દે છે. માણસની 'રિફ્લેક્સ એક્શન' કદાચ આટલી ઝડપે થાય, પરંતુ માણસ જેવું ચેત્તાતંત્ર ન ધરાવતા બ્લેડરવર્ટે તેની પેશીમાં રહેલા પ્રવાહીના સ્થાનાન્તર વડે

નોટબૂકમાં નોંધી લો

● *વિશ્વભરમાં weed તરીકે સૌથી ઉપદ્રવી પુરવાર થયેલી વનસ્પતિ કઇ ? યુનોની કૃષિ સંસ્થાના અભિપ્રાય મુજબ ભારતની મૂળ વતની મોથ (શાસ્ત્રીય નામ : Cyperus rotundus) જેટલો ત્રાસ બીજી એકેય વનસ્પતિએ ફેલાવ્યો નથી. દુનિયાના ૯૨ દેશોમાં કુલ બાવન જાતના પાકોનાં ખાતરપાણીમાં ભાગ પડાવતો મોથનો છોડ તેમની ઉપજ ઘટાડવા ઉપરાંત નિંદામણ માટે અબજો ડૉલરનો ખર્ચ કરાવે છે. નાગરમોથ કહેવાતી તેની બીજી સ્પિસિસ જોકે આયુર્વેદિક દવા છે.*

● *કલકત્તાના બૉટનિકલ ગાર્ડનનું વડ (જમણી તસવીર) તેની ૧,૭૭૫ વડવાઈઓ માટે વિક્રમસર્જક ગણાયું છે, તો દક્ષિણ આફ્રિકાના ટ્રાન્સવાલ પ્રાન્તમાં આવેલા વડના ઝાડે તેનાં મૂળિયાં જમીનમાં ૧૨૦ મીટર ઊંડે સુધી ઉતારીને જુદો રેકોર્ડ દર્જ કરાવ્યો છે.*



● *સૌથી ભારે લાકડું આપતું વૃક્ષ દક્ષિણ આફ્રિકાનું બ્લેક આયર્નવૂડ છે. પ્રત્યેક ઘન મીટરે ૧,૪૮૫ કિલોગ્રામનું વજન ધરાવતું આયર્નવૂડ પાણીમાં તરે નહિ, કેમ કે પાણીની ઘનતા ૧ સામે આયર્નવૂડની ૧.૪૮ જેટલી છે. અસાધારણ ઘનતાનું રહસ્ય એ કે આયર્નવૂડમાં લિગ્નિનના મરી પરવારતા કોષો વચ્ચે લેશમાત્ર જગ્યા રહેતી નથી. દરેક પોલી જલવાહિની/xylem પણ ચપટી બની જાય છે, એટલે કોષોની ગીચ જમાવટ આયર્નવૂડને સખત ભારે બનાવી દે છે. એક સરખામણી : મેગ્નેશિયમ ધાતુનું વજન પ્રત્યેક ઘન મીટરે ૧,૭૩૮ કિલોગ્રામ છે.*

● *સૌથી ઝડપભેર વંશવૃદ્ધિ કરનાર વનસ્પતિનું નામ એ જ કે જે સૌથી નાના છોડનું છે : વૉલ્ફિઆ. સરેરાશ ૩૦ કલાકે તે નવી પેઢીને જન્મ આપે, માટે એ દરે તેની પ્રજોત્પત્તિ ચાલુ રહે અને બધા છોડ જીવંત પણ રહે તો ચાર મહિના પછી (૧ પાછળ ત્રીસ મીંડાં ચડાવો એટલા) વૉલ્ફિઆનો બાયોમાસ સ્વરૂપનો જથ્થો પૃથ્વી જેવડો બને.*

● *અધિકતમ તીખો પદાર્થ વનસ્પતિજન્ય હોય એ સમજી શકાય એવી વાત છે, કેમ કે તીખાશનું મુખ્ય કારક સંયોજન capsaicin વનસ્પતિમાં (મરચાંમાં) જોવા મળે છે. અમેરિકાની GNS Spices નામની બાયોટેક કંપનીએ તે સત્વવાળાં ખાસ મરચાં વિકસાવ્યાં છે, જેમની ૧ ગ્રામ જેટલી ભૂકી ૫૭૭ કિલોગ્રામ (પોણા છ લાખ ગ્રામ) ટૉમેટો સૉસમાં ભેળવીને તેમાં જરૂરી તીખાશ લાવી શકાય છે.●*

દરવાજાના ‘ડોર ક્લોઝર’ને સક્રિય બનાવવું પડે એવા સંજોગોમાં એ સ્થાનાન્તર કેટલી ઝડપે થતું હોય તેની માત્ર કલ્પના જ કરવાની રહે છે.●

5 — અને છેલ્લે : સૌથી ઝેરી વનસ્પતિ કઇ ?

આ રેકોર્ડ વર્ષો જૂના પ્રસંગમાં સરસ રીતે વ્યક્ત થાય છે. ૧૯૭૮ માં યુરોપી દેશ બલ્ગેરિયાનો રશિયાવિરોધી નેતા જ્યોર્જી માર્કોવ બ્રિટનના લંડન શહેરમાં ફૂટપાથ પર ચાલ્યો જતો હતો. રશિયા એ વખતે સામ્યવાદી હતું અને તેના બગલબચ્ચા જેવું બલ્ગેરિયા પણ સામ્યવાદી હતું. આમ છતાં પુષ્કળ દેશદાઝ ધરાવતો જ્યોર્જી માર્કોવ રશિયાની જોહુકમી વિરૂદ્ધ જનમત કેળવી રહ્યો હતો, એટલે KGB નામની રશિયન ગુપ્તચર સંસ્થાએ તેને પતાવી દેવાનું નક્કી કર્યું. ફૂટપાથ પર રાહદારીઓની આવ-જા ચાલુ હતી. એક છત્રીધારી માણસ પણ તેમાં સામેલ હતો, જેની છત્રીનો અણિયાળો છેડો ઓચિંતો માર્કોવના પગમાં ભોંકાયો અને ત્યાં રહેલી સૉય મારફત હળાહળ ઝેર તેની માંસપેશીમાં ઉતર્યું. માર્કોવ થોડી વાર પછી મૃત્યુ પામ્યો. મરણોત્તર તપાસ કરતાં જાણવા મળ્યું કે તેને રાયસિન/ricin નામના અત્યંત કાતિલ ઝેરનો ડૉઝ અપાયો હતો. વિજ્ઞાન પાસે એ ઝેરનું મારણ કરતી દવા ન હતી. આજે બાયો-ટેરરિઝમનું શસ્ત્ર ગણાતા રાયસિનનું નામ પણ ત્યારે સામાન્ય લોકોએ સાંભળ્યું ન હતું.

સામાન્ય ખ્યાલ મુજબ સૌથી પ્રાણઘાતક ઝેર પોટેશિયમ સાઇનાઇડ ગણાય, કેમ કે તેનો ફક્ત ૦.૨૫ ગ્રામ જેટલો ડૉઝ પુખ્ત વયની સરેરાશ વ્યક્તિને મારી નાખવા માટે પૂરતો હોય છે. વાસ્તવમાં રાયસિન પાસે સાઇનાઇડની ગણના હળાહળને બદલે ‘હળવા’ ઝેર તરીકે કરવી જોઇએ. રાયસિન તેના કરતાં લગભગ ૧,૨૫૦ ગણું વિશેષ ઝેરી છે, માટે તેનો ફક્ત ૦.૦૦૦૨ ગ્રામ જેટલો ડૉઝ જાનલેવા નીવડે છે. રાજનાગનું ઝેર પણ તેની સરખામણીએ ક્યાંય ઓછું કાતિલ છે.

વનસ્પતિજન્ય રાયસિનની આટલી હદની યમરાજ પ્રકૃત્તિ જોતાં એમ ધારી લેવાનું મન થાય કે તેનો સ્રોત કદાચ વિરલ પ્રકારનો હોવો જોઇએ. આ ધારણા પણ ખોટી ઠરે છે, કેમ કે રાયસિન મૂળભૂત રીતે કેસ્ટર ઑઇલ આપતા એરંડાના છોડની પેદાશ છે. હેરમાન સ્ટીલમાર્ક નામના રસાયણશાસ્ત્રીએ ૧૮૮૮ માં એરંડાનાં બીજનું રાયસિન છૂટું પાડી તેનું પ્રોટિન માળખું સ્પષ્ટ કર્યું અને ઘાતકતાના સ્કેલ પર તેને બીજા દરેક ઝેર કરતાં આગળ મૂક્યું, પરંતુ આજે ભારત અને બ્રાઝિલ એમ બે દેશોમાં એરંડો વ્યાપક રીતે લેવાતો પાક છે. બીજ પીલીને મેળવાતા બજારૂ કેસ્ટર ઑઇલમાં રાયસિનની અસર ખાસ જણાતી નથી, કેમ કે ઉત્પાદન વખતે ૧૪૦° સેલ્શિયસના તાપમાને મિનિમમ વીસેક મિનિટ સુધી અપાતી ગરમી ઘણાખરા રાયસિનના કેમિકલ બંધારણને તોડી નાખે છે. અલબત્ત, બીયાંનું એરંડિયું કાઢ્યા પછી બાકી રહેતા કૂચામાં વજન પ્રમાણે જોતાં ૫% જેટલું રાયસિન હોય છે, જેને હાઇ-ટેક પ્રક્રિયા વડે જુદું તારવી શકાય છે. અલબત્ત, કાયદેસર રીતે નહિ. અમેરિકામાં તો રાયસિન તૈયાર કરવું એ ૩૦ વર્ષની સજાપાત્ર ગુનો છે. વનસ્પતિની સૃષ્ટિમાં ધતૂરાથી માંડીને ચણોઠી સુધીની આશરે ૭૦૦ જાતો ઝેરી છે. રાયસિનને કારણે અવ્વલ નંબર એરંડાનો ગણાય, છતાં એરંડિયું પોતે પાચનતંત્ર પર થતી તેની સુવિદિત અસર સિવાય હાનિકારક નથી. પરંતુ એ હળવી અસર થવાનું પણ શું કારણ ? પ્રશ્નને જુદા શબ્દોમાં તેમજ ઉત્ક્રાંતિના સંદર્ભમાં મૂકો તો કેટલીક વનસ્પતિઓ એરંડાની જેમ laxative/રેચક કેમ છે ?

આ વળી જુદો લેખ માગી લેતો પ્રશ્ન છે.●

નગેન્દ્ર વિજય?

અંગ્રેજીમાં એક મહાવરો છે : A man with one watch always knows the time, but a man with two watches is never sure ! જાન્યુઆરી, ૨૦૦૪ માં નાસાનાં સ્પિરિટ અને ઑપર્ચ્યૂનિટિ યાનો મંગળ પર ઊતર્યાં એ પછી નાસાના સંશોધકો માટે ઉપરોક્ત મહાવરો શબ્દશઃ સાચો ઠર્યો, કેમ કે બે ઘડિયાળો સાથે તેમનો પનારો પડ્યો!

નાસાના કન્ટ્રૉલ મથકમાં નિષ્ણાતો પર કન્ટ્રૉલ જમાવતો માર્સ ટાઇમ



સાતેક મહિના લાંબી અવકાશી સફર ખેડ્યા બાદ અમેરિકાનું ૨.૨ ટનનું ભારેખમ સર્વેક્ષક યાન Mars Reconnaissance Orbiter/MRO તાજેતરમાં (માર્ચ ૧૧, ૨૦૦૬ ના રોજ) પોતાનો સીધી લીટીનો માર્ગ તજી મંગળ ફરતેની ભ્રમણકક્ષામાં સફળ રીતે પ્રવેશ્યું એ બનાવને લગભગ દરેક સમાચાર માધ્યમે 'રૂટિન' પ્રકારનો ગણી લીધો, પણ છેવટના નાજૂક તબક્કે નાસાના સંશોધકો પર શું વીત્યું એ તેમને જ ખબર હતી. મંગળનું ગુરુત્વાકર્ષણ MRO ને પોતાની લપેટમાં ખેંચી શકે અને છતાં જમીનદોસ્ત ન કરે એ માટે યોગ્ય સમયે, યોગ્ય અંતરે તેમજ યોગ્ય ક્રમે તેનો વેગ ઘટાડવાનું કામ સહેલું ન હતું. મંગળ પર જે મિશનો અગાઉ મોકલાયાં તેમનો ટ્રેક રેકોર્ડ પણ Mars Reconnaissance Orbiter ની કામિયાબી માટે બહુ આશા જગાડે તેવો ન હતો. (Reconnaissance/ રિકૉનિસૅન્સ = જાસૂસી જેવું તલસ્પર્શી સર્વેક્ષણ.) ૧૯૬૦ થી શરૂ કરીને ૨૦૦૫ સુધી કુલ ૩૬ અમેરિકન, જાપાની તથા રશિયન અંતરિક્ષયાનોને મંગળની વિઝિટે મોકલાયાં હતાં, પણ તે પૈકી ફક્ત ૧૧ ની યાત્રા સફળ રહી હતી. બાકીનાં સૌનો ફ્લૉપ શૉ થયો હતો. પરિણામે MRO મંગળની ભ્રમણકક્ષામાં હેમખેમ દાખલ થયું ત્યારે નાસાના સંશોધકોએ નિરાંતનો દમ લીધો.

આજે તેમને બીજી વાતે પણ નિરાંત છે. ભ્રમણકક્ષામાં રહીને જ મંગળના ખડકો, મેદાનો, ભૂસપાટી નીચેનું સંભવિત પાણી, હવામાન વગેરેનો તાગ મેળવનાર MRO મંગળ પર કદી લેન્ડિંગ કરવાનું નથી. સંશોધકો માટે એ બહુ મોટી રાહત ગણાય, કેમ કે રોબોટિક વાહન તરીકે MRO યાને જો મંગળ પર ક્યાંક આસન જમાવ્યું હોત તો તેનું રિમોટ સંચાલન કરવા માટે તેમણે પોતાની દિનચર્યા પૃથ્વીને બદલે મંગળના સૌરદિવસ પ્રમાણે સેટ કરવાની થાત અને શારીરિક તથા માનસિક રીતે મુસીબતોનો પાર રહેત નહિ--એટલા માટે કે પૃથ્વી કરતાં મંગળનો સૌરદિવસ ૩૯ મિનિટ અને ૩૫.૨ સેકન્ડ વધુ લાંબો છે. પૃથ્વીનો દિવસ ૧,૪૪૦ મિનિટોનો છે એ વાત ધ્યાનમાં લેતાં ૨.૭૪% નો વધારો બહુ નજીવો લાગે, પરંતુ બન્ને ગ્રહોની ઘડિયાળોના સમય વચ્ચે રોજેરોજ ૩૯ મિનિટ અને ૩૫.૨ સેકન્ડ લેખે અંતર વધતું રહે એ મુદ્દો પણ ધ્યાનમાં લેવો રહ્યો.

રાતા ગ્રહ મંગળનું મુલાકાતી યાન માર્સ રિકૉનિસૅન્સ ઑરબિટર



દિવસો પછી શું થાય તે જુઓ : રાઉન્ડ ફિગર મુજબ તફાવત ૩૯ મિનિટ અને ૩૫.૨ સેકન્ડને બદલે ૪૦ મિનિટનો ગણો તો નાસાના ભૂમિમથકમાં રહીને મંગળ પરના સોલાર-પાવર્ડ રોબોટિક યાનનું રિમોટ સંચાલન કરતા સંશોધકો આજે રાત્રે ૧૧:૦૦ વાગ્યે સૂવા માટે નવરા પડતા હોય તો આવતી કાલે એ મોકો તેમને ૧૧:૪૦ વાગ્યે મળે અને પરમ દિવસે ૧૨:૨૦ પહેલાં તેમજ ચોથે દિવસે ૧:૦૦ વાગ્યા પહેલાં તેઓ ફ્રી પડે નહિ. પ્રતિદિન મોર્નિંગ આલાર્મ પણ તેમણે આગળના દિવસ કરતાં ૪૦ મિનિટ પછીના સમયનો ગોઠવવો રહ્યો.



નાસાનાં સ્પિરિટ (ઉપર) અને ઑપરચ્યૂનિટિ યાન



આ રીતે નિદ્રાવસ્થાની અને જાગૃતાવસ્થાની 'શિફ્ટ' રોજેરોજ બદલ્યા કરવાનું વાસ્તવમાં જરૂરી ખરૂં ? જાન્યુઆરી ૩, ૨૦૦૪ ના રોજ સ્પિરિટ નામનું રોબોટિક વાહન મંગળ પર તેની સાયન્ટિફિક લટારે નીકળ્યું અને ત્રણ સપ્તાહ બાદ ઑપરચ્યૂનિટિ નામનું બીજું મોબાઇલ વાહન પણ ત્યાં પહોંચ્યું ત્યારે નાસાના સંશોધકોએ ખરેખર પોતાનું દૈનિક ટાઇમટેબલ Mars soalr day (ટૂંકમાં, sol) પ્રમાણે ગોઠવવું પડ્યું હતું. પૃથ્વીને બદલે મંગળ પરના સમયને તેઓ અનુસરતા હતા અને તેમાં મીનમેખ ન થાય એ માટે રોજની સરેરાશ ૪૦ મિનિટ (હકીકતે ૩૯ મિનિટ અને ૩૫.૨ સેકન્ડ) ધીમી ચાલતી ડઝનબંધ રિસ્ટ વૉચ તથા વૉલ ક્લૉક પણ નાસાએ ખાસ તૈયાર કરાવી હતી. લગભગ ૧૮૦ કિલોગ્રામનાં જોડકાં યાનો પૈકી સૌ પ્રથમ સ્પિરિટે લાખો કિલોમીટર છેટેના રાતા ગ્રહ પર જાન્યુઆરી ૩, ૨૦૦૪ ના રોજ લેન્ડિંગ કર્યું ત્યારે નાસાના પ્રોજેક્ટ નિયામક જૅક મોર્શે પૃથ્વીની અને મંગળની ઘડિયાળો વચ્ચેનો તફાવત પ્રત્યક્ષ રીતે પહેલી વાર અનુભવ્યો. મોર્શે કાંડે પહેરેલી રિસ્ટ વૉચ એ વખતે રાત્રિના ૮:૩૫ વાગ્યાનો લોકલ ટાઇમ બતાવતી હતી, પણ મંગળના સૌરદિન/sol મુજબ ચાલતી કન્ટ્રોલ મથકની વૉલ ક્લૉકમાં મધ્યરાત્રિ પછીના ૨:૨૫ વાગ્યાનો સમય થયો હતો. (મંગળ પર સ્પિરિટે જ્યાં લેન્ડિંગ કર્યું ત્યાંનો એ લોકલ ટાઇમ હતો.) મોર્શની ટીમના બીજા કેટલાક સભ્યોએ બે રિસ્ટ વૉચ પહેરી હતી--ડાબા કાંડે પૃથ્વીની અને જમણા કાંડે મંગળની!

પોલેરોઇડ ચશ્માં વડે મંગળની ભૂમિનાં થ્રી-ડી દશ્યો નિહાળી રહેલા નાસાના સંશોધકો



કેલિફોર્નિયામાં પાસાડેના ખાતે આવેલા નાસાના કન્ટ્રોલમથકનું રોજિંદુ કાર્ય મંગળના સમય અનુસાર ચલાવવું પડ્યું તેનું ખાસ કારણ હતું. સ્પિરિટ તથા ઑપરચ્યૂનિટિ બન્ને સોલાર-પાવર્ડ વાહનો હતાં. સૂર્યથી મંગળનું અંતર પૃથ્વી કરતાં ૫.૬ કરોડ કિલોમીટર જેટલું વધારે, એટલે તેમની સોલાર પેનલોને મળતાં સૂર્યકિરણોમાં ઝાઝી પ્રખરતા હોય નહિ. પરિણામે સૂર્યોદય વખતે સોલાર એનર્જીનો મરિયલ ડૉઝ મળવો શરૂ થાય કે તરત બેય વાહનોને તેમની મિનિટદીઠ ૩ મીટરની એટલે કે કલાકના ૦.૧૮ કિલોમીટરની ઠીચૂક ગતિએ હંકારતાં કરી દેવાં જોઇએ. બેઉ વાહનો ત્યાર બાદ સૂર્ય ઢળતા સુધીમાં સરેરાશ ૯૦૦ વૉટની જે વીજળી પેદા કરે એ તેમને રોજના અધિકતમ ૧૦૦ મીટરનું ચલકચલાણું માંડ રમાડી શકે તેમ હતી. થોડીઘણી વીજળી સ્ટોરેજ બેટરીમાં સંગ્રહિત થાય ખરી, પરંતુ એ પુરવઠો દિવસભરનો આંખે દેખ્યો થ્રી-ડી અહેવાલ નાસાના કન્ટ્રોલમથકને મોકલવામાં ખર્ચાતો હતો. વિરાટ સ્ક્રીન પર ડિસ્પ્લે થતાં થ્રી-ડી દશ્યોને પોલેરોઇડ ચશ્માં વડે અવલોક્યા પછી અને ખડકોના કેમિકલ બંધારણને લગતો ડેટા પણ વાંચ્યા પછી સંશોધકોને જે તે



નાસાનું કન્ટ્રોલ મથક
પાસાડેના, કેલિફોર્નિયા
સમય : બપોરના ૩ : ૦૦ : ૦૦



સ્પિરિટના ઊતરાણનું સ્થળ
ગુસેવ ક્રેટર
સમય : સવારના ૦૭ : ૪૨ : ૦૭



ઑપર્ચ્યૂનિટિના ઊતરાણનું સ્થળ
મેરિડિઆની પ્લેનમ
સમય : રાત્રિના ૦૭ : ૪૦ : ૫૮

યાનનો બીજા દિવસનો રૂટ નક્કી કરી તેનો કમ્પ્યૂટર પ્રોગ્રામ ટ્રાન્સમીટ કરવા માટે ફક્ત ચાર કલાક મળતા હતા.

ઑપર્ચ્યૂનિટિને તત્પૂરતું ભૂલી એકલા સ્પિરિટની વાત કરો તો સંશોધકોએ તાબડતોબ વિચારી લેવું પડે કે તેને અમુક રસપ્રદ ખડકની વધુ નજીક જવાનો આદેશ મોકલવો કે દૂર નજરે ચડતી બીજી દિલચસ્પ ભૂસ્તરીય રચના તરફનો ખાડા અને ટેકરા રહિતનો નવો માર્ગ તેના માટે આંકવો? ટૂંકમાં, ચાર કલાક અત્યંત મહત્ત્વપૂર્ણ સાબિત થતા હતા, કેમ કે એ સમયગાળાની પૂર્ણાહૂતિમાં ચંદ મિનિટો બાકી રહી હોય ત્યાં મંગળ પર સ્પિરિટના લોકલ ટાઇમ અનુસાર સૂર્યોદયનો વખત આવી જતો હતો. આ સમયગાળા દરમ્યાન કન્ટ્રોલ મથકના બધા ટીમસભ્યોએ જાગૃત તેમજ એકાગ્ર રહેવું અનિવાર્ય હતું. રોજેરોજ ચાર કલાકનો એ ‘ગેપ’ આગલા દિવસ કરતાં લગભગ ૪૦ મિનિટ મોડો શરૂ થાય અને ૪૦ મિનિટ મોડો પૂરો થાય એ મુસીબત તો જાણે કાયમની, માટે જેમને પોતાની સજાગતા અને સતર્કતા પર સંપૂર્ણ ભરોસો ન હોય એવા ટીમસભ્યો accelerometer/ પ્રવેગમાપક (કહો કે ઝટકામાપક) રિસ્ટ વૉચ પહેરી રાખતા હતા. હલનચલન કરતો હાથ નિષ્ક્રિય થયાનું એલાન કરવાની જવાબદારી એ ત્રીજી કાંડા ઘડિયાળની!

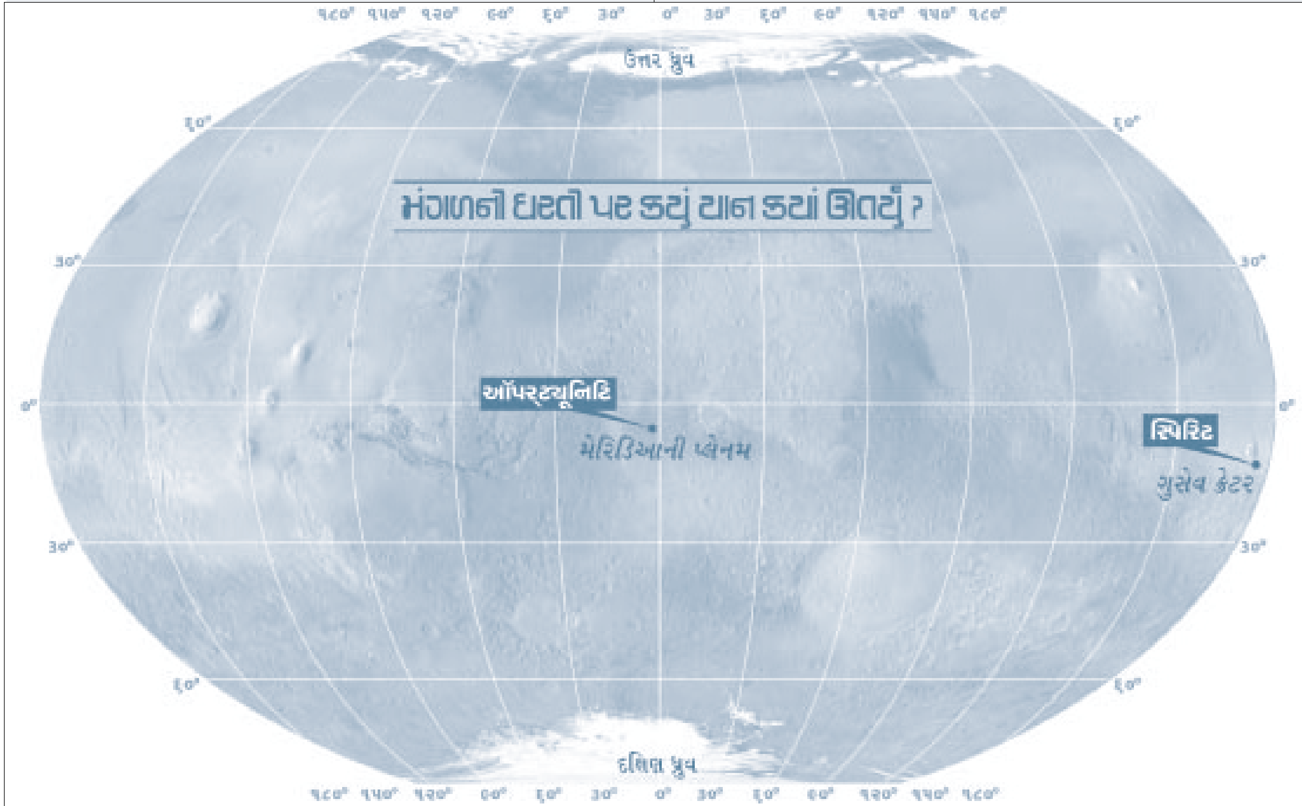
આ બધી તકલીફોને હવે બે વડે ગુણી નાખો, કેમ કે જાન્યુઆરી ૩, ૨૦૦૪ વીત્યાના કેટલાક સમય પછી મંગળનો ખોળો એકલું સ્પિરિટ ખૂંદતું ન હતું. ત્રીજે અઠવાડિયે તેના જોડકા યાન ઑપર્ચ્યૂનિટિના મિશનનો પણ આરંભ થયો હતો. બેઉ યાનોનાં એડ્રેસ પાછાં જુદાં હતાં. સ્પિરિટે મંગળના ૧૪.૫૭° દક્ષિણ અક્ષાંશે તથા ૧૭૫.૪૮° પૂર્વ રેખાંશે લગભગ ૧૬૦ કિલોમીટરનો વ્યાસ ધરાવતા ગુસેવ ક્રેટર નામના રકાબી જેવા છીછરા ગોબા પર લેન્ડિંગ કર્યું હતું. (સામેના પાને નકશો જુઓ.) અહીં ચારેક અબજ વર્ષ પહેલાં મોટા કદના લઘુગ્રહે પછડાટ ખાધી હતી. ગોબા નજીક ભૂતકાલિન નદીનો ૪૦ કિલોમીટર પહોળો અને ૯૦૦ કિલોમીટર લાંબો પટ હતો, જે હવે કોરો પડ્યો હતો. આમ છતાં ગુસેવ ક્રેટર રચાયો ત્યારે રંગેચંગે વહેતી નદીનું પાણી તેમાં ભરાયું હતું અને લાંબો સમય જળવાયું હતું, એટલે સ્પિરિટ યાનને ત્યાં જીવસૃષ્ટિનાં સંકેતો મળી આવવાની સંભાવના હતી.

ઓપર્ચ્યૂનિટિનું સ્થાન સ્પિરિટને અનુલક્ષી મંગળની બિલકુલ પાછલી સાઈડે મેરિડિઆની પ્લેનમ કહેવાતા એકંદરે સપાટ મેદાનમાં ૧.૯૪° દક્ષિણ અંક્ષાશે તથા ૫.૫૨° પશ્ચિમ રેખાંશે હતું. બેઉ યાનો એકમેક કરતાં ૧૧,૫૦૦ કિલોમીટર છેટે હતાં. પરિણામે અહીં ઘડિયાળોમાં બતાવ્યું છે તેમ બન્ને સ્થળોના લોકલ ટાઇમ વચ્ચે દિવસરાતનો (લગભગ બાર કલાકનો) ફરક પડી જતો હતો. બેઉ ઠેકાણે સૂર્યોદય બાર કલાકના આંતરે થાય, એટલે પાસાડેના કન્ટ્રોલમથકના નિષ્ણાતોએ જાગૃત રહી વારાફરતી બેય રોબોટિક યાનો માટે પ્રભાતનો કૂકડો બોલાવવો પડતો હતો.

પૃથ્વીના કેલેન્ડર મુજબ આશરે ૯૦ દિવસ અને મંગળના કેલેન્ડર પ્રમાણે ૮૭.૬ દિવસ/sol ચાલનારા આવા રોજિંદા

મંગળના ટાઇમ મુજબની રિસ્ટ વૉચ તૈયાર કરનાર ઘડિયાળી ગેરો એન્સર્લિયાન





ક્રમનો 'હાર્ડ એન્ડ ફાસ્ટ' તકાદો જોતાં કન્ટ્રોલમથકમાં માર્સ ક્લૉકની તથા માર્સ વૉચની પ્રત્યક્ષ મોજૂદગી અનિવાર્ય બની. પાસાડેના, કેલિફોર્નિયાના સ્થાનિક ટાઇમ અને ભારતના સ્ટાન્ડર્ડ ટાઇમ વચ્ચે તેર કલાકનો તફાવત અફર હોવાને કારણે પાસાડેનામાં મધ્યરાત્રિના ૧૨:૦૦ વાગ્યા હોય તો ચોક્કસ રીતે એમ કહી શકાય કે ભારતમાં બપોરના ૧:૦૦ નો ટકોરો પડ્યો હોવો જોઇએ, પણ તફાવત જ્યાં રોજેરોજ ચાલીસ મિનિટના દરે બદલાયા કરતો હોય ત્યાં ગણતરી કેટલી જફાવાળી બને ? આમ છતાં નાસાએ માર્સ ક્લૉક અને માર્સ વૉચ તૈયાર કરાવવા માટે ઉત્પાદકોના દાણા ચાંપ્યા ત્યારે ક્યાંયથી ઉત્સાહજનક પ્રતિભાવ ન મળ્યો.

બધી ડિજિટલ ક્વાર્ટ્ઝ ઘડિયાળો દિવસના ૨૪ કલાક, કલાકની ૬૦ મિનિટ અને મિનિટની ૬૦ સેકન્ડ લેખે સમયનું પગેરું રાખતી માઇક્રોચિપ વડે બનતી હતી. મિનિમમ ૧૦,૦૦૦ રિસ્ટ વૉચનો ઑર્ડર મળે તો જ ઉત્પાદકોને સમયમાપનનો બુનિયાદી ઢાંચો બદલવાનું પોસાય તેમ હતું. મિકેનિકલ ઘડિયાળનાં દાંતવાળાં ચક્રોની ડિઝાઇન પણ એ જ રીતે પર્મેનન્ટ હતી. ઉત્પાદકોએ હાથ ઊંચા કરી દીધા ત્યારે નાસામાં ઘડિયાળની સમસ્યાના નિરાકરણ માટે નિમાયેલા બે સંશોધકોને થયું કે રિસ્ટ વૉચનું અને વૉલ ક્લૉકનું રિપેરિંગ કામ હાથ પર લેતા અનુભવી કારીગરો એ કાર્યમાં તેમને કદાચ મદદરૂપ બને. પાસાડેનાની આસપાસનાં કેટલાંય શહેરોમાં તેઓ ફરી વળ્યા. લોસ એન્જેલિસમાં પણ યાંત્રિક ઘડિયાળો વેચતા અને રિપેર કરતા દુકાનદારોની મુલાકાત લીધી. સૌનો એક જ મત પડ્યો : દિવસના ૨૪ કલાક, ૩૯ મિનિટ અને ૩૫.૨ સેકન્ડનો 'અપૂર્ણાંક સમય' રજિસ્ટર થાય એ રીતે ચક્રોમાં દાંતાનું આયોજન કરવું શક્ય ન હતું.

કોઇ બીજી રીત ખરી ?

કેમ નહિ ? દિવસો પછી સંશોધકોને કેલિફોર્નિયાના ૧૬,૫૦૦ ની વસ્તીવાળા મિનિ શહેર મોન્ટ્રોસમાં હુન્નરબાજ ઘડિયાળી ગેરો એન્સર્લિયાનનો ભેટો થયો, જેની પાસે ઘડિયાળની રફતારને ચોવીસ કલાકદીઠ ૩૯.૫ મિનિટ જેટલી ઘટાડવાનો જુદો નુસખો હતો. માર્સ ક્લૉક અને માર્ચ વૉચ બનાવવાનું કામ તેણે પૈસાની લાલચે નહિ, પણ ચેલેન્જ તરીકે સ્વીકાર્યું--ખાસ કરીને એમ જાણ્યા પછી કે પ્રયાસ જો સફળ રહે તો તેણે બનાવેલી ઘડિયાળો સ્પિરિટ તથા ઑપર્ચ્યુનિટિ સાથે છેક મંગળ પર જવાની હતી. નાસાના સ્પેસ રિસર્ચમાં યોગદાન આપ્યાનો લહાવો મળે એ બીજું આકર્ષણ હતું.

ગેરો એન્સર્લિયાનના મગજમાં રમતી તરકીબ અતિ સામાન્ય હતી. યાંત્રિક કાંડા ઘડિયાળને પૃથ્વીની ૧૦૦ મિનિટ = મંગળની ૯૭.૩૩ મિનિટના રેશિઓમાં ધીમી પાડવા માટે તે ચોક્કસ વજનનું સીસું વાપરવા માગતો હતો. રિસ્ટ વૉચમાં લોલકનું કાર્ય અદા કરતા બેલેન્સ વ્હીલ પર સીસાની કણી જડી લેવાય, એટલે તેનું દોલન/oscillation વજનના સીધા

અનુપાતમાં ધીમું પડી જાય તેમ હતું. કન્ટ્રોલમથકની વૉલ ક્લૉક માટે પણ એ જ સાદી કરામત યોજવાનું એન્સર્લિયાને નક્કી કર્યું. પ્રેક્ટિકલ રીતે એ કરામતને લાગુ પાડવાનું કામ જો કે એન્સર્લિયાનની ધીરજ માટે કસોટીજનક નીવડ્યું, કારણ કે સીસાનો બારીક દાણો બેલેન્સ વ્હીલ સાથે જડ્યા પછી રિસ્ટ વૉચની ગતિવિધિ પર તેની લાંબા સમયે પડતી સમુચ્ચિત અસરનું ચિત્ર સ્પષ્ટ થવામાં દિવસો નીકળી જતા હતા.

માર્સ ક્લૉક બનાવવા માટે એન્સર્લિયાને સામાન્ય કાંડા ઘડિયાળની ચોટલી મંતરી

સમયના બચાવ માટે તેણે સીસાના જુદા જુદા વજનવાળી સામટી ઘણી રિસ્ટ વૉચ અજમાયશ હેઠળ રાખી અને તે પૈકી સચોટતાની વધુ નિકટ પહોંચેલી રિસ્ટ વૉચમાં જરૂરી સુધારા કરી બે મહિનામાં એવી કાંડા ઘડિયાળ બનાવી કે જે ચોવીસ કલાકે ફક્ત ૧૦ સેકન્ડ પૂરતી મંગળના સમયથી જુદી પડતી હતી. ગેરો એન્સર્લિયાને તે મામૂલી ક્ષતિ પણ સુધારી લીધી. આ રિસ્ટ વૉચ પ્રમાણે વધુ પાંચસો નંગ બનાવવાનું કામ ત્યાર પછી સહેલું હતું. કન્ટ્રોલમથકની વૉલ ક્લૉક પણ આવા જ પ્રયોગાત્મક ફેરફારોના અંતે બની. ૨૦૦૩ માં સ્પિરિટ તથા ઑપર્ટ્યૂનિટિ મંગળયાત્રા પર રવાના થયાં ત્યારે વીજાણુ સરકીટ સાથે જોડાયેલી માર્સ ઘડિયાળો બન્ને યાનોમાં હતી. બેઉમાં સેટ કરાયેલો સમય દેખીતી રીતે જુદો હતો. સ્પિરિટની (બેક-અપ સહિતની) ઘડિયાળો તેણે જ્યાં અડ્ડે દ્વારકા કર્યું એ ગુસેવ ક્રેટરનો લોકલ ટાઇમ બતાવતી હતી, જ્યારે ઑપર્ટ્યૂનિટિની ઘડિયાળોમાં સમય તેના લોકલ એડ્રેસ મેરિડિઆની પ્લેનમનો હતો.

આ બન્ને અંતરિક્ષયાનો માટે નક્કી થયેલા ૯૦ દિવસના મિશન દરમ્યાન બધી માર્સ ક્લૉક અને માર્સ વૉચ તેમનું કાર્ય યંત્રવત્ બજાવતી રહી, પણ કન્ટ્રોલમથકમાં નાસાના સંશોધકોની બાયોલોજિકલ ક્લૉકનો સહેજ પણ ધડો ન રહ્યો. હંમેશા ૨૪ કલાકના લયને અનુસરતી તે શારીરિક ઘડિયાળનો ક્રમ નિદ્રાના સતત બદલાયા કરતા સમયને લીધે એટલી હદે ખોરવાયો કે સંશોધકો ક્યારેક બપોરનું લન્ચ પરોઢિયે ૪:૦૦ વાગ્યે લેતા હતા અને રાત્રિના ડિનરનો વારો ભરબપોરે ૧૨:૦૦ વાગ્યે આવતો હતો. ત્રણ મહિના સુધી માર્સ ટાઇમ મુજબની પાળીને કારણે સૌ ત્રાસી ગયા અને નેવું દિવસ પછી મંગળ પર બેય અંતરિક્ષયાનો હજી સક્રિય હોવા છતાં સંશોધકોએ પોતાનો નિત્યક્રમ માર્સ ટાઇમને બદલે અર્થ ટાઇમનો કરી નાખ્યો. ત્રણ મહિના લાંબી કસોટીએ દેખાડી આપ્યું કે ઉત્ક્રાંતિનાં લાખો વર્ષમાં પસાર થયા બાદ melatonin નામના હોર્મોન્સની સૂચના મુજબ ફક્ત પૃથ્વીના દિવસરાતને અનુસરતી મનુષ્યની બાયોલોજિકલ ક્લૉકનો પરગ્રહના દિવસરાત સાથે મેળ જામે નહિ.

આ વખતે નાસાના સંશોધકો એટલે જ ખુશ છે કે માર્ચ ૧૧, ૨૦૦૬ ના રોજ મંગળની ભ્રમણકક્ષામાં પ્રવેશેલું તેમનું લેટેસ્ટ અંતરિક્ષયાન Mars Reconnaissance Orbiter મંગળ પર ચલકચલાણું રમવાનું નથી. પરંતુ વિરામનો એ દોર કેટલો વખત ચાલવાનો ? બેએક વર્ષ પછી વધુ બે રોબોટિક મોબાઇલ યાનો મંગળના પ્રવાસે જવાનાં છે અને તેમનું વૈજ્ઞાનિક મિશન કદાચ મહિનાઓ સુધી લંબાવાનું છે. નાસાનાં બીજાં મિશનો પણ પ્લાનિંગની અવસ્થામાં છે. કહેવાનું તાત્પર્ય એ કે ટૂંક સમય પછી નાસાના સંશોધકો માટે વળી પાછો ખરાબ સમય આવવાનો છે. આ સમય એટલે માર્સ ટાઇમ !●

નાસાના કાર્યાલયની દીવાલે લગાડેલી 'મંગલઘડી'



મંગળનો લૉકલ ટાઇમ દર્શાવતી ઘડિયાળ, જે નાસાએ તેના સંશોધકોને આપી



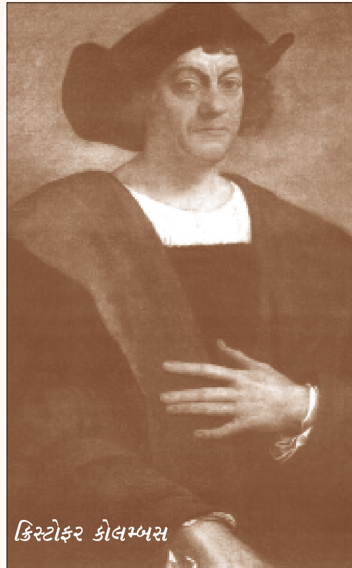
૧૫૦૬ - ૨૦૦૬ : મૃત્યુનાં ૫૦૦ વર્ષ પછીય ન ભુલાતા

નવી દુનિયાને નક્શે બનાવી દેનાર હીરો-કમ-હત્યારો : ક્રિસ્ટોફર કોલમ્બસ

દૂરના ભુતકાળમાં સરી ગયા છતાં પણ વર્તમાનમાં જેમના વિશે વાંરવાર ચર્ચા થતી હોય એવાં ઐતિહાસિક પાત્રો કેટલાં ? સંખ્યા આંગળીના વેઢે ગણી શકાય એટલી હોય. ક્રિસ્ટોફર કોલમ્બસ નામનું પાત્ર એવું જ છે. પાંચ સદી પહેલાં એ સાગરખેડુ અવસાન પામ્યો અને છતાં આજે સ્પેન, ઈટાલિ, ગ્રીસ અને પોર્તુગાલ જેવા દેશો માટે તે રોજિંદી ચર્ચાનો વિષય બન્યો છે

ઈ.સ. ૧૫૦૬ થી ઈ.સ.૨૦૦૬. આંકડો જાદુઈ છે. બરાબર ૫૦૦ નો છે. સ્પેનના સાગરખેડુ ક્રિસ્ટોફર કોલમ્બસે સ્પેનના વેલાદોલિદ નગરમાં છેલ્લો શ્વાસ લીધો તેને આવતા મહિનાની વીસમી તારીખે પાંચ દાયકા પૂરા થાય છે. ૨૦૦૬નું વર્ષ કોલમ્બસની ૫૦૦ મી પૂણ્યતિથિનું છે, માટે સ્વાભાવિક રીતે સ્પેન માટે તે ઐતિહાસિક દૃષ્ટિએ યાદગાર તેમજ મહત્ત્વનું છે.

માત્ર સ્પેન માટે નહિ, ઈટાલિ, પોર્તુગાલ અને ગ્રીસ માટે પણ ૨૦૦૬ નું વર્ષ યાદગાર ખરૂં, કેમ કે કોલમ્બસને એ ચારેય દેશો પોતાનો ભૂમિપુત્ર ગણાવતા આવ્યા છે. ઈટાલિના જિનોઆ નગર ખાતે ૧૪૫૦ના અરસામાં કોલમ્બસનો જન્મ થયો હોવાની નોંધ તવારીખકારોએ ઈતિહાસમાં લીધી છે, એટલે ખરૂં જોતાં તે મૂળ ઈટાલિયન ગણાય. પરંતુ સ્પેનમાં એ સાગરખેડુનું અવસાન થયું હોવાથી એ દેશના લોકો આજની તારીખે પણ કોલમ્બસને સ્પેનિશ ગણે છે. પોર્તુગાલના ઈતિહાસકારો મુજબ કોલમ્બસ મૂળ પોર્તુગિઝ હતો--અને તે વાતની મોટામાં મોટી સાબિતી એ કે કેરિબિયન સમુદ્રના જુઆના ટાપુ પર પગ મૂક્યા પછી એ ટાપુને ક્યૂબા તરીકે તેણે ઓળખાવ્યો. 'ક્યૂબા' શબ્દ કોલમ્બસે એટલા માટે વાપર્યો કે એ નામનું એક ગામ પોર્તુગાલમાં હતું--અને કોલમ્બસનું તે જન્મસ્થળ હતું. ગ્રીસ ઈતિહાસકારોનો રાગ વળી સાવ જુદો છે. તેમનું કહેવું એમ છે કે કોલમ્બસ જો ઈટાલિયન, સ્પેનિશ કે પોર્તુગિઝ હોત તો તેણે પોતાની નોંધપોથી એ દેશોની અધિકૃત ભાષાને બદલે લેટિન અને ગ્રીકમાં કેમ લખી હતી ? વળી તે પોતાને 'કોલમ્બસ દ ટેરા રૂબ્રા' (Columbus of the Red Earth) તરીકે શા માટે ઓળખાવતો હતો ? ગ્રીક ઈતિહાસકારોના મતે ફક્ત એટલા માટે કે


ક્રિસ્ટોફર કોલમ્બસ

ગ્રીસના ચિઓસ નગરની માટી રાતા રંગની છે. આમ, નક્કી કોલમ્બસનું જન્મસ્થળ ચિઓસ નગર હોવું જોઈએ.

કયા દેશનું લોજિક કેટલી હદે સાચું? કોણ જાણે, પરંતુ દીવા જેવી સ્પષ્ટ વાત એટલી કે ક્રિસ્ટોફર કોલમ્બસનું ઐતિહાસિક મહત્ત્વ જોતાં ચારેયમાંથી એકેય દેશ એ સાગરખેડુ સાથે પોતાનું નામ જોડ્યા વિના રહી શકતો નથી. પરિણામે આજે આટલાં વર્ષેય જગતના ઈતિહાસકારો માટે અનુત્તર રહેલો સવાલ એ છે કે ઈ.સ. ૧૪૯૨માં અમેરિકાની દક્ષિણ-પૂર્વે કેરિબિયન સમુદ્રના ટાપુઓ પર સ્પેનિશ ધ્વજ પહેલવહેલી વખત ખોડનાર ક્રિસ્ટોફર કોલમ્બસ મૂળ કયા દેશનો હતો ?

ઈતિહાસ જેનો જવાબ આપી ન શક્યો તે સવાલને કદાચ વિજ્ઞાન સૉલ્વ કરી આપે તો કહેવાય નહિ ! એક તાજા સમાચાર વાંચો : અમેરિકન, જર્મન, સ્પેનિશ તથા ઈટાલિયન જીવવિજ્ઞાનીઓની એક ટીમ અત્યારે 'કોલમ્બસ મૂળ ક્યાંનો?' એ સવાલનો ઉત્તર શોધવા માટે ભેજાફોડી કરી રહી છે. જેનેટિક્સની મદદ તેમણે એ માટે લીધી છે. ઉત્તર શોધવાનું કામ છે

કડાકૂટિયું, પણ રીત સિમ્પલ છે. કોલમ્બસનાં હાડકાંનું ડી.એન.એ. સેમ્પલિંગ સંશોધકોએ કરી નાખ્યું છે. મતલબ કે તેના જેનેટિક કોડ પારખી બતાવ્યા છે. હવે તેમનું મેચિંગ 'કોલમ્બો' નામ ધરાવતી દરેક વ્યક્તિના ડી.એન.એ. સાથે તેઓ કરવા માગે છે. આ નામ ધરાવતી વ્યક્તિ કોલમ્બસની વર્તમાન વંશજ હોય એ બનવાજોગ ખરૂં, કેમ કે કોલમ્બસનું અસલ નામ તો કોલમ્બો હતું. પોર્તુગાલ, ઇટાલિ, ગ્રીસ તથા સ્પેનનાં અમુક શહેરોમાં કોલમ્બો નામની ઘણી વ્યક્તિ સંશોધકોને મળી પણ આવી છે. આ દરેકને તેમણે પત્ર લખીને જણાવ્યું છે કે, 'રૂની પૂંણીમાં મોઢાની લાળ/ saliva નું અકેક સેમ્પલ લઇ ડબ્બીમાં તે સેમ્પલ મોકલી આપો, જેથી લાળનું ડી.એન.એ. પરીક્ષણ કરી શકાય અને છેવટે એ પણ જાણી શકાય કે તેનું મેચિંગ કોલમ્બસની ડી.એન.એ. ફિંગરપ્રિન્ટ સાથે થાય છે કે નહિ?'

સંશોધકોએ આજ દિન સુધી ૨૫૦ જણા પાસે લાળના નમૂના મંગાવ્યા છે. દરેકનું ડી.એન.એ. સેમ્પલિંગ અત્યારે થઇ રહ્યું છે. સેમ્પલિંગ પછીનો આગામી તબક્કો કોલમ્બસના ડી.એન.એ. સાથે તેમનું મેચિંગ કરી જોવાનો છે. એકાદનું મેચિંગ રખે થઇ ગયું તો કોલમ્બસની નાત-જાત વિશેનું સસ્પેન્સ ૫૦૦ વર્ષે ખૂલ્યું સમજો ! 'કોલમ્બસ મૂળ ક્યાંનો ?' એ મુદ્દે સ્પેન, ઇટાલિ, પોર્તુગાલ અને ગ્રીસ વચ્ચે ચાલતા વર્ષોના વિવાદનો છેડો આવી જાય એ શક્ય છે. ઇતિહાસના ગ્રંથોમાં ત્યાર પછી સુધારા કરાવા પડે એ પણ નક્કી. કોલમ્બસના કેસમાં ઇતિહાસના ગ્રંથો આમેય બદલવાની જરૂર છે, કેમ કે નવી દુનિયાના શોધક તરીકે તેના વિશે બધું શ્રેષ્ઠતાવાચક ચિતરવામાં આવ્યું છે. કોલમ્બસ નામના સિક્કાની ફક્ત એક બાજુ દર્શાવવામાં આવી છે, જ્યાં એક મહાન સાગરખેડુ તરીકે તેનું ચિત્ર સાફ ઉપસી આવે છે. સિક્કાની પાછલી બાજુ જોવાની તસ્દી અનેક ઇતિહાસકારોએ લીધી નથી, જ્યાં એક ઘાતકી, નરાધમ, દુષ્ટ, મતલબી, લોભી અને દગાખોર વ્યક્તિ તરીકે કોલમ્બસનાં દર્શન થયા વિના રહેતાં નથી.

કોલમ્બસનાં સ્વભાવગત લક્ષણોને ધ્યાન પર ન લો તો પણ એક નક્કર વાસ્તવિકતા એ છે કે તેને અમેરિકાનો શોધક કહી શકાય નહિ, કારણ કે અમેરિકાની મુખ્ય ભૂમિ પર પગ મૂકનાર તે પહેલો યુરોપી વહાણવટી ન હતો. કાંઠાથી દૂર આવેલા કેરિબિયન ટાપુઓ સુધી પહોંચીને જ તેણે સંતોષ માન્યો હતો. આ ટાપુસમુદાયની નજીકમાં જ ૪,૫૦૦ કિલોમીટર પહોળો ખંડ પથરાયેલો છે એ પણ તેને કદાચ ખબર ન હતી. વળી તે ખંડ ભારત નહિ, અમેરિકા છે એ વાતનો પણ તેને ખ્યાલ ન હતો. વર્ષો પછી (૧૪૯૯માં) અમેરિગો વેસ્પુસી નામનો ઇટાલિયન સાગરખેડુ એ ખંડની મુખ્યભૂમિ પર ગયો, તટવર્તી પ્રદેશોનું સર્વેક્ષણ કર્યું અને શોધી કાઢ્યું કે એ ભૂમિ કોલમ્બસે ધારી લીધેલા ભારતની ન હતી.

સ્પેનથી તે છેક કેરિબિયન ટાપુઓ સુધીની હજારો કિલોમીટરની કુલ ચાર દરિયાઇ ખેપ કરનાર કોલમ્બસને સાગરખેડુ ભલે ગણો, પરંતુ મહાન શોધક તરીકે તેને બિરદાવો એ યોગ્ય નથી. કોઇ નવી શોધ કરવાનું તેને કુતૂહલ ન હતું કે દુનિયાની ભૂગોળ તપાસવાની તેને તાલાવેલી નહોતી. વાસ્તવમાં તેનો સ્વાર્થ માત્ર સોનાના ગોપિત ભંડારો પામવાનો હતો. જમીનરસ્તે એશિયાનો પ્રવાસ ખેડીને આવેલા મુસાફરો પાસેથી તેણે ભારતની જાહોજલાલીનો ચિતાર સાંભળ્યો ત્યારે જિંદગીમાં પહેલી વાર તેને ભારત જેવા દેશોના સંભવિત ખજાના પામવાની લાલચ વળગી હતી. પરંતુ ભારત તરફ દોરી જતો ટૂંકો અને પ્રમાણમાં ઓછો જોખમી દરિયાઇ માર્ગ તે જાણતો ન હતો, એટલે સાગરખેડ કરવાની તીવ્ર ઇચ્છાને તેણે વર્ષો સુધી દાબી રાખી. એક દિવસ યોગાનુયોગે યુરોપથી ભારતનો દરિયાઇ માર્ગ બતાવતો એક ખાનગી નકશો તેના હાથમાં આવ્યો. નકશો અષ્ટંપષ્ટં હતો, છતાં કોલમ્બસને તેમાં ભારોભાર તથ્ય જણાયું, એટલે ભારતયાત્રાનો ખર્ચ આપી શકે તેવા ભામાશાને શોધવા નીકળી પડ્યો.

સૌ પહેલી ટહેલ તેણે ૧૪૮૫ની સાલમાં પોર્તુગાલના રાજદરબારે નાખી, પરંતુ રાજાએ તેનો પ્રસ્તાવ એમ કહીને ઠુકરાવી દીધો કે ભારતનો પ્રવાસ તેણે ધાર્યા કરતાં અનેક ગણો લાંબો, ખર્ચાળ તથા જોખમી હતો. પોર્તુગિઝ રાજાએ નનૈયો ભણ્યો, એટલે હતાશ થયેલા કોલમ્બસે આગામી દસ્તક સ્પેનના રાજદરબારે દીધી. રાજા ફર્ડિનાન્ડ તેમજ રાણી ઇસાબેલાને તે મળ્યો, પરંતુ કંઇ વળ્યું નહિ. કોલમ્બસના તરંગી પ્રસ્તાવને તેમણેય રદિયો આપી દીધો. કોલમ્બસ ફરી હતોત્સાહ થયો, પણ પ્રયત્નો પડતા મૂક્યા નહિ. ભારતયાત્રા તેને કોઇ પણ ભોગે કરવી હતી, એટલે ફર્ડિનાન્ડને તથા ઇસાબેલાને રીઝવવા માટે લાગલગાટ સાત વર્ષ તે મથ્યો. દર વખતે ભારતનું અઢળક સોનું સ્પેનના રાજદરબારે ખડકી દેવાનું પ્રલોભન તેણે રાજાને આપ્યું. નસીબજોગે ૧૪૯૨માં તેની એ લાલચને રાજા-રાણી વશ થયા. રાજ્યની તિજોરી લગભગ ખાલી હતી, એટલે તળિયું સાવ દેખાવા લાગે એ પહેલાં કોલમ્બસના નામે એકાદ જુગારી દાવ ખેલી નાખવાની તેમને ઇચ્છા થઇ. ખર્ચાળ દરિયાઇ પ્રવાસને ફર્ડિનાન્ડે સ્પોન્સર કર્યો--અને બદલામાં ભારતનો લખલૂંટ ખજાનો સ્પેન લાવવાનું વચન કોલમ્બસ પાસે લીધું.

ઑગસ્ટ ૩, ૧૪૯૨ ના ઐતિહાસિક દિવસે 'સાન્તા મારિયા', 'નિના' અને 'પિન્ટા' નામનાં ત્રણ વહાણો અને કેટલાક સ્પેનિશ નાવિકો સાથે વાજતેગાજતે

કોલમ્બસ સ્પેનના પાલોસ બંદરેથી રવાના થયો. પ્રવાસની દિશા પશ્ચિમ તરફની પકડી, જે ભારતના દરિયાઇ માર્ગ કરતાં સદંતર અવળી હતી. બે મહિને ઑક્ટોબર ૧૨, ૧૪૯૨ ના રોજ બપોરે ૨ વાગ્યે એક ટાપુની મુખ્ય ભૂમિ પર તેણે પગ મૂક્યો. ભૂમિ ભારતની નહોતી તેમ અમેરિકાની પણ ન હતી. કોલમ્બસ વાસ્તવમાં અમેરિકાની દક્ષિણ-પૂર્વે કેરિબિયન સમુદ્રમાં આવેલા સાન સાલ્વાડોર (બહામાસ) ટાપુ પર ઊતર્યો હતો, જેને એ ભારત સમજી બેઠો. ટાપુની પર્વતશ્રૃંખલાઓને તેણે હિમાલયની પર્વતમાળા ધારી લીધી અને કેરિબ જાતિની શ્યામવર્ણી આદિવાસી પ્રજાને તેણે ભારતીય/Indian માની લઇને ગેરસમજ કરી.

સાન સાલ્વાડોરમાં ટૂંકું રોકાણ કર્યા બાદ દક્ષિણે ક્યૂબાની તથા હિસ્પાનોલાની (હેટીની) મુલાકાત કોલમ્બસે લીધી, જ્યાં વિવિધ આદિવાસી પ્રજાનો તેને ભેટો થયો. સ્વભાવે સૌ નરમ અને ભોળા હતા. ધોળી ચામડીના લોકોને અગાઉ કદી તેમણે જોયા નહોતા, એટલે ડરના માર્યા લપાયેલા રહીને સ્પેનિશ આગંતુકોને જોયા કરતા હતા. અવનવી ભેટસોગદો આપીને કોલમ્બસે તેમની જોડે મૈત્રીસંબંધો બાંધ્યા. મિત્રતાનો તે નકરો ડોળ હતો. અસલમાં અબુધ આદિવાસીઓને ગુલામ બનાવી તેમની ભૂમિ પર સ્પેનિશ હકૂમત સ્થાપવાની કોલમ્બસને લાલસા હતી, જેથી ત્યાં આવેલાં સોનાના ગોપિત ભંડારો આપોઆપ સ્પેનિશ માલિકીના બને. હિસ્પાનોલા અને ક્યૂબા પર થોડુંઘણું સોનું મળી આવ્યું ત્યારે તો તેને ઓર મધલાળ છૂટી અને એ જ ઘડીએ નવી ભૂમિના વધુ પ્રવાસો યોજવાનું તેના મનમાં ઠસી ગયું. આ નિર્ધાર સાથે જ જાન્યુઆરી ૪, ૧૪૯૩ ના રોજ તેણે સ્પેનનો વળતો પ્રવાસ આરંભ્યો, કેમ કે ભારતભૂમિની શોધ સફળતાપૂર્વક કરી બતાવ્યાના સમાચાર સ્પેનના રાજદરબારે પહોંચાડવા જરૂરી હતા. આ ખંધો સાગરખેડુ જાણતો હતો કે રાજાને માત્ર મૌખિક સમાચાર આપવાથી કશું ન વળે, એટલે સાબિતીરૂપે કેટલુંક સોનું તેણે પોતાની સાથે લીધું. સફળ પ્રવાસનો પુરાવો વધુ સજ્જડ રીતે આપી શકાય તે માટે હિસ્પાનોલાના કેટલાક આદિવાસી ઇન્ડિયન્સને દગાપૂર્વક કેદ પકડ્યા અને સાંકળો વડે બાંધી જહાજના ભંડકિયામાં પૂરી દીધા. શ્યામવર્ણા આદિવાસીઓને નજરોનજર જોયા પછી રાજાના મનમાં કોઇ શંકાકુશંકા ન રહે એ સ્વાભાવિક હતું.



સાન સાલ્વાડોરની આદિવાસી પ્રજાને મળ્યા પછી કોલમ્બસ તેમને ઇન્ડિયન્સ માની બેઠો

આમ 'નિના' અને 'પિન્ટા' જહાજોમાં કેટલાક સ્પેનિશ નાવિકો સાથે કોલમ્બસ પૂર્વ તરફ રવાના થયો. 'સાન્તા મારિયા' કેટલાક દિવસો અગાઉ હિસ્પાનોલાના કાંઠે ડૂબી ચૂક્યું હતું, એટલે એ જહાજના ૪૦ નાવિકોને કોલમ્બસ હિસ્પાનોલા મૂકતો ગયો હતો. કોલમ્બસની ગેરહાજરીમાં તેમણે સ્પેનનો ધ્વજ ત્યાં ફરકતો રાખવાનો હતો. અબુધ આદિવાસીઓને બને તો કળથી કાબૂમાં રાખવાના હતા --અને કળથી જો કામ ન લેવાય તો બળપ્રયોગની પણ છૂટ હતી.

આ નાવિકોએ બળપ્રયોગ કરવાનો વારો આવ્યો કે કેમ એ તો કોણ જાણે, પરંતુ ૧૪૯૩ માં કોલમ્બસ ૧૭ જહાજોમાં કુલ ૧,૨૦૦ સ્પેનિયાર્ડોને લઇને હિસ્પાનોલા આવ્યો ત્યારે ૪૦ પૈકી એકેય ખલાસી ત્યાં મોજૂદ ન હતો. કોલમ્બસને જડ્યાં તો માત્ર તેમનાં હાડપિંજર ! ટાપુવાસી ઇન્ડિયન્સ આદિવાસીઓએ તેમને મોતને ઘાટ ઊતારી દીધા હતા. તુમાખીખોર કોલમ્બસનું મગજ ફટક્યું, છતાં એ વાતને તત્પુરતી ભૂલીને તેણે નવા પ્રદેશોની ખોજ ચાલુ રાખી. હિસ્પાનોલા, સાન સાલ્વાડોર, હોન્ડુરાસ, ક્યૂબા વગેરે સ્થળોએ તેણે સ્પેનિશ વસાહતો સ્થાપી અને પછી બંદૂકની અણીએ ત્યાંની આદિવાસી પ્રજાને સોનું એકઠું કરવાના કામમાં જોતરી દીધી. હાથ લાગ્યું એટલું સોનું ઇન્ડિયનોએ કોલમ્બસના ચરણે ધરી પણ દીધું. પરંતુ કેટલાક વખત પછી એ સોનેરી ધાતુની રજ પણ ન રહી ત્યારે ઘાતકી કોલમ્બસે તેમનું નિકંદન શરૂ કરાવ્યું. સોનું ધરી ન શકતો દરેક ઇન્ડિયન આદિવાસી તેને માટે નકામો હતો, એટલે દરરોજ સેંકડો જણાને ફાંસીએ લટકાવવામાં આવ્યા.

આ મહાન કહેવાતા શોધકની નજરે દરેક નવી જડેલી ચીજ માલમત્તા બરાબર હતી. સુવર્ણભંડારો એકઠા કરી લીધા પછી તેનો ડોળો ઇન્ડિયન આદિવાસીઓ તરફ મંડાયો. અબુધ પ્રજાને ગુલામ બનાવવાનું તેણે શરૂ કર્યું. સાંકળે બાંધી તેમને જહાજો મારફત સ્પેન મોકલવા લાગ્યો, જ્યાં તેમની પાસે વેઠિયું કરાવવાની તેની ગણતરી હતી. ગુલામોને અન્ય યુરોપી દેશોમાં ઊંચા દામે વેચી કમાણી કરી લેવાની તક તેને દેખાતી હતી. પરિણામે ફેબ્રુઆરી, ૧૪૯૫માં હિસ્પાનોલાના અને ક્યૂબાના ૫૬૦ ઇન્ડિયન્સને વહાણો મારફત તેણે સ્પેન મોકલ્યા.

બસ્સો જણા ભૂખમરા તેમજ રોગને કારણે અધરસ્તે જ મૃત્યુ પામ્યા અને બાકી જે રહ્યા તેમાંના અડધોઅડધ બિમાર હાલતે સ્પેન પહોંચ્યા. ગુલામીની પ્રથા રાજા ફર્ડિનાન્ડને કે રાણી ઇસાબોલાને માન્ય ન હતી, એટલે સ્પેન મોકલાયેલા દરેક ઇન્ડિયન આદિવાસીને બારોબાર તેમણે પાછા રવાના કર્યા.

કોલમ્બસ ગમે તે ભોગે પોતાનો સ્વાર્થ સાધવા માગતો હતો. નવી દુનિયાનો કસ દરેક રીતે તેને કાઢવો હતો, એટલે ઇન્ડિયન્સને ગુલામ બનાવવા માટે રાજાની પરવાનગી લેવા ખાતર એ ભોળી પ્રજાને તેણે અત્યંત ઘાતકી, જંગલી અને માનવભક્ષી તરીકે ઓળખાવી. કોલમ્બસની એ ઉપજાવી કાઢેલી વાતને ફર્ડિનાન્ડે સાચી માની પણ લીધી. ન માનવાને કારણ જ નહોતું, કેમ કે ઇન્ડિયન્સનો તેને ખાસ પરિચય ન હતો. વળી પશ્ચિમની નવી ભૂમિ સ્પેનથી હજારો કિલોમીટર છેટે હતી અને કોલમ્બસના આંખે દેખ્યા અહેવાલ પ્રમાણે જ તેણે નિર્ણયો લેવા પડતા હતા. હિસ્પાનોલા, ક્યૂબા અને સાન સાલ્વાડોર જેવા ટાપુઓ પર વસવા માંડેલા સ્પેનિશ વસાહતીઓ 'નરપશુ' ઇન્ડિયન્સથી સુરક્ષિત રહી શકે એ ખાતર તેમને ગુલામ બનાવી કેદ રાખવા માટે ફર્ડિનાન્ડે છેવટે કોલમ્બસને પરવાનગી આપી. પોતાનું ધાર્યું કરવાની કોલમ્બસને જાણે કે છૂટ મળી--અને એ દગાખોર ધાર્યું કરીને જ જંપ્યો. રાજાની અનુમતિ મળ્યા પછી એક જ વર્ષમાં ક્યૂબા, હિસ્પાનોલા તથા સાન સાલ્વાડોરના અઢી લાખ આદિવાસી સ્ત્રી-પુરુષોને તથા બાળકોને તેણે ખતમ કરી નાખ્યાં.

સ્પેનમાં બેઠેલી રાણી ઇસાબેલા અને રાજા ફર્ડિનાન્ડ કોલમ્બસનાં અમાનુષી કરતૂતો અંગે સાવ અજાણ હતા, પરંતુ કોલમ્બસના પગલે કેરિબિયન ટાપુઓ પર ગયેલા સ્પેનિયાર્ડો તેના બધા અનર્થો નજર સામે જોઇ રહ્યા હતા. રાજા ફર્ડિનાન્ડ સમક્ષ વાસ્તવિક ચિત્ર ખડું કરવામાં આવ્યું ત્યારે ઇ.સ. ૧૫૦૦માં તેણે ફ્રાન્સિસ્કો દ બોબદિલા નામના દરબારીને હિસ્પાનોલા મોકલી કોલમ્બસની ધરપકડ કરાવી. થોડા દિવસ માટે ફર્ડિનાન્ડે તેને જેલમાં પૂરી તો દીધો, પરંતુ કોલમ્બસની ગેરહાજરીમાં રખે પોર્તુગાલી સાહસિકો નવી ભૂમિ પર પહોંચીને ત્યાં કબજો જમાવે એ બીકે તેને ફરી ક્યૂબા મોકલવો પડ્યો. રાજ્યની તિજોરી માટે ખાસ તો નવી દુનિયાનો સુવર્ણભંડાર સ્પેન લાવવો જરૂરી હતો. વળી ઇન્ડિયન લોકો પાસે સોનાનાં મબલખ આભૂષણો હોવાના સમાચાર રાજા ફર્ડિનાન્ડને એ જ અરસામાં મળ્યા હતા. (પોર્તુગાલનો વાસ્કો દ ગામા ૧૪૯૯માં ભારત પહોંચ્યો એ પછી ભારતની જાહોજલાલી યુરોપમાં ચર્ચાનો વિષય બની હતી. રાજા ફર્ડિનાન્ડે જે ઇન્ડિયન પ્રજા વિશે સાંભળ્યું હતું તે વાસ્તવમાં ભારતની હતી, કેરિબિયન ટાપુઓની નહિ !) ક્યૂબાના પ્રવાસે નીકળેલા કોલમ્બસ સાથે ફર્ડિનાન્ડે વધુ કેટલાક સ્પેનિયાર્ડોને મોકલ્યા અને તે બધાને સોનું એકઠું કરવાની સૂચના આપી. સ્પેનની પ્રતિષ્ઠા જાળવવા માટે ફક્ત એટલી ભલામણ કરી કે ઇન્ડિયનોનું સોનું લૂંટવું નહિ, પણ યુદ્ધમાં જો ઇન્ડિયન આદિવાસીઓ માર્યા જાય તો તેમનાં આભૂષણો સ્પેનના શાહી ખાનદાન માટે ભેગાં કરી લેવાં!


કોલમ્બસના પગલે કેરિબિયન ટાપુઓ પર પહોંચેલા સ્પેનિયાર્ડો અને ઇન્ડિયન્સ પ્રજા વચ્ચે વર્ષો સુધી લોહિયાળ સંગ્રામો થયા, જેમાં સ્પેનિયાર્ડો ફાવ્યા

સોળમી સદીના સ્પેનિશ ઇતિહાસકાર બાર્તોલોમે લખ્યું છે તેમ 'કોલમ્બસની આગેવાની નીચે સ્પેનિયાર્ડોએ લૂંટમારનું નવું નામ યુદ્ધ પાડ્યું. ઇન્ડિયનો પાસે તેઓ સોનું માગતા હતા, જે ન મળે તો યુદ્ધની ધમકી આપતા હતા. એ પછી જે કત્લેઆમ થાય તે માનવસંહાર નહિ, પણ યુદ્ધ ગણાતી હતી. સ્પેનિશ ફોજોએ ઇન્ડિયનોને વીણી વીણીને માર્યા. ક્યારેક ઘાયલ કર્યા અને ક્યારેક શિકારી કૂતરાઓને ભક્ષણ તરીકે આપી દીધા. ઇતિહાસમાં આવા પાશવી કૃત્યોનો જોટો નથી.'

કોલમ્બસની ટ્રેજેડી એ છે કે ધનલાલસાને પૂરી કરવા માટે આખી જિંદગી વલખાં માર્યા પછી દમ તો તેણે દરિદ્રતામાં જ તોડ્યો. મે ૨૦, ૧૫૦૬ના રોજ તે મૃત્યુ પામ્યો એ પહેલાં તેણે પોતાની ભૂખે મરતી દીકરી માટે બ્રેડની ભીખ માગવાનો વારો પણ આવ્યો. આ વ્યક્તિગત ટ્રેજડી કરતાં પણ વધુ મોટી કરૂણતા બીજી હતી. ક્યૂબા, હિસ્પાનોલા, સાન સાલ્વાડોર વગેરે કેરિબિયન ટાપુઓ પર વસતા કેરિબ જાતિના આદિવાસીઓ પ્રત્યે તેમજ હોન્ડુરાસ, મેક્સિકો તથા ઉત્તર અમેરિકામાં વસતા અપાચી, ચેઇન, નાવાજો, ચરોકી વગેરે જાતિના રેડ ઇન્ડિયનો પ્રત્યે કેવા પ્રકારનો વર્તાવ દાખવવો તેની જંગાલિયતભરી મિસાલ તે સ્પેનિયાર્ડોને આપતો

ગયો હતો. વસાહતી યુરોપિયનો અને મૂળ વતની આદિવાસીઓ વચ્ચે કાયમી સંઘર્ષનાં બીજ તેણે રોપી દીધાં હતાં. સ્પેનિશ પછી બ્રિટિશ, ફ્રેન્ચ, સ્કોટિશ અને બીજા વસાહતીઓ અમેરિકાના પૂર્વ કાંઠે પહોંચ્યા ત્યારે નવી દુનિયામાં પગ મૂક્યા પછી તેમણે પહેલું કામ ત્યાંના રેડ ઇન્ડિયન કહેવાતા આદિવાસીઓની છાવણીઓ પર ત્રાટકવાનું કર્યું, કારણ કે કોલમ્બસે 'સુધરેલા' યુરોપિયનોને આવા 'નરપશુઓ' સામે ચેતવ્યા હતા. ઉપજાવી કાઢેલી વાતો કહીને ભડકાવ્યા હતા.

રેડ ઇન્ડિયનો પણ વિદેશી હુમલાખોરોને લડત આપતા રહ્યા. ૧૬મી, ૧૭મી તથા ૧૮મી સદીમાં લગભગ ૧,૫૦૦ ખૂનખાર યુદ્ધો થયાં, જે સમોવડિયાનાં ન હતાં. ગોરાઓ પાસે બંદૂકો હતી, જ્યારે રેડ ઇન્ડિયનો માત્ર તીરકામઠાં વડે લડી શકતા હતા. પૂર્વથી પશ્ચિમ તરફ ગોરી પ્રજા જેમ આગેકૂચ કરતી રહી તેમ રેડ ઇન્ડિયનોએ વધુને વધુ પાછળ હટવું પડ્યું. ગોરી પ્રજાને નિકંદનનો એ દર પણ સંતોષકારક ન લાગ્યો. સો રેડ ઇન્ડિયનોની ખુવારી સામે એકાદ બે ગોરાનો ભોગ લેવાય એ પણ તેના માટે અસહ્ય વાત હતી, એટલે સાફસૂફીની પ્રક્રિયાને સરળ બનાવવા માટે જનરલ જેફ્રી એમ્હર્સ્ટ નામના ગોરા અંગ્રેજે ૧૭૬૩માં બાયોલોજિકલ યુદ્ધ શરૂ કર્યું. બ્રિટનની એક હોસ્પિટલને શીતળાના જીવાણુઓ વડે ખદબદતા ધાબળા મોકલવાનું તેણે જણાવ્યું. શાંતિસુલેહની દરખાસ્ત સાથે જનરલ એમ્હર્સ્ટ પોતે ત્યાર પછી રેડ ઇન્ડિયનોના સરદારને મળ્યો, છાવણી પરના હુમલા બંધ કરવાની તૈયારી દેખાડી અને ગોરી પ્રજાની શુભેચ્છાના પ્રતીકરૂપે સરદારને ગરમ ધાબળાં ભેટ ધર્યાં. આ જાતની પાશવી હરકત બીજે વર્ષે ૧૭૬૪માં ફ્રેન્ચ કર્નલ હેન્રી બોકેએ પણ કરી. રેડ ઇન્ડિયનોએ અમેરિકામાં શીતળાનો રોગ કદી જોયો કે જાણ્યો ન હતો, એટલે રોગ સામે લડવાની કુદરતી પ્રતિકાર શક્તિ તેમનામાં ન હતી. પરિણામે લગભગ ૫૦ લાખ રેડ ઇન્ડિયનો શીતળાના ચેપમાં મૃત્યુ પામ્યા.

ગોરા યુરોપિયનો કોલમ્બસના જ ચીંધીલા માર્ગે ચાલી રહ્યા હતા. અમેરિકા તેમના માટે નધણિયાતી જાગીર હતી, જેનો ભોગવટો કરવામાં ત્યાંના મૂળ વતનીઓ નડતરરૂપ બનતા હોય તો એ સૌનું નિકંદન કાઢવું રહ્યું. આ નિકંદન માટે પણ 'ગોલ્ડરશ' કહેવાતી સોના માટેની પડાપડી જ વધુ તો કારણભૂત બની. સોનું જ્યાં સુલભ હતું અને ખડકોની સપાટી પર દેખાતું હતું ત્યાં જ ઇન્ડિયનો છાવણી સ્થાપીને રહેતા હતા. સૌથી લોહિયાળ વિગ્રહો આવા ભંડારો માટે ખેલાયા. આ કિંમતી જમીનો પર ગોરી પ્રજા રેડ ઇન્ડિયનોનું અસ્તિત્વ હંમેશ માટે નાબૂદ કરવા માગતી હતી, એટલે મારી શકાય એટલાં સ્ત્રી-પુરુષોને તથા બાળકોને ખતમ કર્યા પછી બાકીની આબાદીને જમીનના સાટામાં આર્થિક વળતર આપવામાં આવ્યું. રેડ ઇન્ડિયનો પોતાના જ દેશમાં નિરાશ્રિતો તરીકે એવા પ્રદેશો તરફ ધકેલાતા રહ્યા કે જે વસવાલાયક ન હતા. જ્યોર્જિયા રાજ્યમાં અઢળક સોનું મળી આવ્યું ત્યારે ખુદ પ્રમુખ એન્ડ્રયુ જેક્સને ત્યાંના રેડ ઇન્ડિયનોને પોતાનાં ગામો ખાલી કરવાનું ફરમાન મોકલ્યું. અહીં ચરોકી જાતિના એકાદ લાખ આદિવાસીઓ વસતા હતા. પ્રમુખ જેક્સનના લશ્કરે બંદૂકોની અણીએ તેમને ઉત્તર તરફ હાંકી કાઢ્યા. અકથ્ય ઠંડીમાં અને ભૂખમરામાં ૩૦,૦૦૦ ચરોકીઓ મૃત્યુ પામ્યા.

આ સિતમ અમેરિકન લોકશાહી સાથે સુસંગત ગણાય કે કેમ તેની ચિંતા પ્રમુખ જેક્સનને ન હતી, કારણ કે રેડ ઇન્ડિયનો અમેરિકાના નાગરિકો ન હતા. સૌને પરદેશી ગણવામાં આવતા હતા. અમેરિકાના નાગરિકત્વ માટે તેમને યોગ્ય ઠરાવતો ખરડો છેક ૧૯૨૪માં પસાર કરવામાં આવ્યો ત્યારે અમેરિકામાં તેમની વસ્તી ઘટીને ૧૦ ટકા થઇ ગઇ હતી. ઇ.સ. ૧૫૦૦ના અરસામાં કોલમ્બસ (પોતાના ચોથા પ્રવાસ વખતે) અમેરિકાની ભૂમિ પર પહેલી વાર પહોંચ્યો એ વખતે ત્યાં પાંચ કરોડ રેડ ઇન્ડિયનો હતા. સવા ચારસો વર્ષ બાદ ત્યાં માત્ર પચાસ લાખ બચવા પામ્યા હતા. આ અભૂતપૂર્વ જનસંહારમાં પણ નિમિત્ત કોલમ્બસ હતો, કારણ કે રેડ ઇન્ડિયનો પ્રત્યે ગોરી પ્રજાના મનમાં પૂર્વગ્રહો તેણે રોપ્યા હતા. એ જ રીતે અમેરિકામાં ગુલામીની પ્રથાના આગમન માટે પણ કોલમ્બસ પરોક્ષ રીતે જવાબદાર હતો.

રેડ ઇન્ડિયનોને અલાયદી નિરાશ્રિત છાવણીઓમાં ધકેલી દેવાયા પછી ગોરી પ્રજાને નોકરચાકરોની અને મજૂરોની ખોટ સાલવા માંડી ત્યારે આફ્રિકાના હબસી લોકોની આયાત શરૂ થઇ. અમેરિકામાં દાયકાઓ સુધી ગુલામોનો ધીકતો વેપાર ચાલ્યો. આજે તે ગુલામો મુક્ત છે અને નિગ્રો પ્રજા તરીકે અમેરિકામાં જ વસે છે. કોલમ્બસ સામે તેમને પણ ફરિયાદો છે અને તેમને અમેરિકા લાવવામાં નિમિત્ત બનનાર રૂઢિચુસ્ત ગોરા અમેરિકનોને પણ કોલમ્બસ પ્રત્યે એટલી જ દાઝ છે. અલાસ્કા જેવા દુર્ગમ પ્રદેશોમાં નિરાશ્રિતોનું જીવન ગુજારતા રેડ ઇન્ડિયનો તો કોલમ્બસનાં કરતૂતોને કદી માફ કરી શકવાના નથી. આ પ્રજા તેના જ દેશમાં બેઘર થઇ છે, જ્યારે પરદેશી ઘૂસણખોરો વૈભવશાળી ઇમારતોમાં સાહ્યબી ભોગવે છે.

આ બધાં પાપ એનાં કે જેને ઇતિહાસે હંમેશ માટે અમર બનાવ્યો અને આખા જગતે જેને આજ દિન સુધી મહાન શોધક તરીકે બિરદાવ્યો ! અવસાનનાં ૫૦૦ મે વર્ષે હવે તેનું ડી.એન.એ. પરીક્ષણ કરીને 'કોલમ્બસ મૂળ ક્યાંનો ?' એ સવાલનો જવાબ શોધી કાઢો તો શું અને ન શોધો તોય શું ? ક્રિસ્ટોફર કોલમ્બસ નામના સિક્કાની પાછલી બાજુ તેને કારણે થોડી બદલાવાની છે ?●

૧૯૬૫ નું ભારત-પાક યુદ્ધ

અણધાર્યાં પાક આક્રમણના કવ્વાલી જેવા ઉપાડ પછી મરસિયા જેવો અંત !

પાકિસ્તાની સેબર જેટ વિમાનો સરહદ ઓળંગીને ભારત પર હુમલો લાવ્યાં ત્યાં સુધી આપણું હવાઈ દળ નિદ્રાધીન હતું. પાક વિમાનોની તડાફડીને કારણે છેવટે ભારતીય વાયુસેનાની ઊંઘ ઊડી તો ખરી--પરંતુ કુલ આઠ લડાકુ વિમાનોના અને એક પાયલટના ભોગે !

દુશ્મનને તલવાર ઉગામવાનો મોકો આપી તેની સાથે નાહકના દ્વંદ્વયુદ્ધમાં ઉતરવાને બદલે તલવાર હજી તેની મ્યાનમાં હોય ત્યારે જ ખેંચી લેવી તે ઉત્તમ રણનીતિ કહેવાય, જેનો શ્રેષ્ઠ પરચો જાપાને ૧૯૪૧ માં અમેરિકાના પર્લ હાર્બર પર ઓચિંતા કરેલા હવાઈ આક્રમણ વખતે અને ઇઝરાયેલે ૧૯૬૭ માં આરબ દેશો પર કરેલા ઍર ઍટેક વખતે જોવા મળ્યો છે. અગાઉ હિલટરના જર્મનીએ ૧૯૩૯ માં પોલેન્ડ પર કુલ ૧,૫૮૦ ફાઈટર-બોમ્બરો વડે ત્રાટકી તેની લશ્કરી કરોડરજ્જુના બધા મણકા તોડી નાખ્યા હતા.

આની સામે ૧૯૬૫ માં ભારતીય વાયુસેનાની રણનીતિ 'થોભો અને રાહ જુઓ'ની હતી. શેની રાહ જોવી એ પણ ઍર માર્શલ અર્જુનસિંહ સ્પષ્ટ કરી ચૂક્યા હતા. પાકિસ્તાની સેબર જેટ અને સ્ટારફાઈટર ભારતનાં ઍરબેઝ પર બોમ્બમારો ન કરે ત્યાં સુધી આપણા હવાબાજોએ પાક ઍરબેઝને નિશાન બનાવવાનાં ન હતાં. નિષ્ક્રિયતાનો એ દોર લગભગ છ દિવસ ચાલ્યો. આ સમય ઍર ડિફેન્સનો મોરચો સંગીન બનાવવા માટે વપરાયો હોત તો પણ લેખે ગણાત, પરંતુ સપ્ટેમ્બર ૬, ૧૯૬૫ ની સાંજે પઠાણકોટ હવાઈ મથક પર થયેલા પાક આક્રમણે બતાવી આપ્યું કે યુદ્ધ ક્યારનું ફાટી નીકળ્યા છતાં આપણી વાયુસેનાએ તેનું આળસ હજી ખંખેર્યું ન હતું.

અગાઉના હપતામાં જોયું તેમ પાકિસ્તાની પ્લાન ફક્ત પઠાણકોટને નહિ, આદમપુર, હલવાડા, અમૃતસર રેડાર, ફિરોઝ પુર રેડાર, પોરબંદર રેડાર, જામનગર વગેરેને પણ ધરબી નાખવાનો હતો.

આ લક્ષ્યાંકો પર શું બન્યું અને ભારતે વળતો દાવ શો ખેલ્યો તે હવે જોઈએ.

તારીખ એ જ હતી : સપ્ટેમ્બર ૬, ૧૯૬૫. સમય પણ લગભગ એ જ હતો --ઢળતી સાંજનો.

પાકિસ્તાનના વાયુસેનાપતિ ઍર વાઈસ માર્શલ નૂર ખાને પઠાણકોટ માટે આઠ F 86 સેબર જેટ ફાળવ્યાં હતાં. આઠ-આઠનાં વધુ બે સ્કવૉડ્રને આદમપુર તેમજ હલવાડા પર હુમલા કરવાના હતા.

ભારત - પાકિસ્તાન



યુદ્ધ - ૧૯૬૫

આ બન્ને મિશનો તેમના આરંભ પહેલાં જ લૉ ગીયરમાં આવી ગયાં, કેમ કે યોગ્ય સાર-સંભાળના અગર તો સ્પેર પાર્ટ્સના અભાવને લીધે ઘણાં સેબર જેટ ઉડાન ભરી શકે તેમ ન હતાં. આદમપુર માટે ૩ અને હલવાડા માટે ૩ સેબર જેટ વડે કામ ચલાવવાનું જરૂરી બન્યું.

પહેલાં સ્કવૉડ્રન લીડર એમ. એમ. આલમ, ફ્લાઈટ લેફ્ટનન્ટ સાદ હાત્મી અને

સ્ક્વૉડ્રન લીડર અલાઉદ્દીન અહમદ તેમનાં ત્રણ સેબર જેટ સાથે આદમપુર તરફ આગળ વધ્યા. (પઠાણકોટ ઍરબેઝ પર ત્યારે બોમ્બવર્ષા ચાલુ હતી.) ભારતનાં ચાર હન્ટર વિમાનો પાકિસ્તાનમાં લાહોર મોરચે લડતી આપણી ૧૫ મી ઈન્ફન્ટ્રી ડિવિઝનની સહાય માટે ત્યાં દુશ્મનો પર હુમલા કર્યા બાદ હલવાડા પાછાં ફરી રહ્યાં હતાં. વિમાની ટુકડીના સરદાર વિંગ કમાન્ડર એ. ટી. ઝચારિયા હતા. સ્ક્વૉડ્રન લીડર એમ. એમ. સિંહા, ફ્લાઈટ લેફ્ટનન્ટ એસ. કે. શર્મા અને સ્ક્વૉડ્રન લીડર એ. કે. રૉલી બાકીનાં ત્રણ હન્ટરમાં હતાં. આ ટુકડી તરણ તારણના આકાશી વિસ્તારમાં પહોંચી ત્યારે સિંહાએ પોતાની જમણી ક્ષિતિજે ત્રણ સેબર જેટને નીચી સપાટીએ આવતાં દીઠાં. દુશ્મન પાયલટોએ હન્ટરને પણ જોયા, એટલે ડૉગફાઈટ નિશ્ચિત સમજી તેમણે પોતપોતાના વિમાનનો બોજો ઘટાડવા માટે અનામત બળતણની ટાંકી/drop tank ને ખેરવી નાખી અને ત્યાર બાદ ટર્ન મારીને હન્ટરનો પીછો કર્યો.

સૌ પ્રથમ રૉલી કફોડી સ્થિતિમાં આવ્યા. હન્ટર કરતાં વધુ તેજ ગતિનું સેબર જેટ તેમની વાંસે લાગી ગયું. વિમાનનો પાયલટ એમ. એમ. આલમ ½'' ના વ્યાસની સામટી છ એન્ટિ-ઍરક્રાફ્ટ હેવી મશીન ગન વડે ફાયરિંગ શરૂ કરે એટલી જ વાર હતી, માટે તેનો કેડો છોડાવવા રૉલીએ ૨૭૦° નો વળાંક લીધો. આ જાતનો તીવ્ર મોડ લેતી વખતે થોડી ઘણી ઊંચાઈ ગુમાવવાની થાય, પણ રૉલીના કમનસીબે તેમનું હન્ટર અતિશય નીચી સપાટીએ હોવાને કારણે ઊંચાઈમાં આવેલો કાપ ગોઝારો નીવડ્યો અને જોતજોતામાં વિમાને જમીન પર પછડાટ ખાધી. રૉલી માર્યા ગયા. ઝચારિયા તેમજ સિંહાએ ૩૦ એમ.એમ.ના વ્યાસની એડન પ્રકારની તોપો વડે સેબર જેટ તરફ ફાયરિંગ કર્યું. એકેય ગોળો નિશાન પર ન વાગ્યો. પાક ટુકડીનો સરદાર આલમ હવે લડવા માગતો ન હતો. આદમપુર પર બોમ્બમારો કરવાનું પણ માંડી વાળી તેના ત્રણેય સેબર જેટ પાછાં સરહદ તરફ રવાનાં થયાં. જોવાની વાત એ કે ભારતે ફક્ત રૉલીનું હન્ટર ગુમાવ્યું હતું, છતાં આલમે બે હન્ટર તોડી પાડ્યાનો દાવો કર્યો અને પાક



પાકિસ્તાનનું F-86 સેબર જેટ

વાયુસેનાએ તેના નામે બે 'શિકારો' ચડાવ્યા પણ ખરા.

આઘાતથી ખિન્ન થયેલા વિંગ કમાન્ડર ઝચારિયાએ હલવાડા ઍરબેઝને રૉલીની શહીદીનો સંદેશો પાઠવ્યો અને તે ઍરબેઝ પર સંભવિત હુમલાની ચેતવણી પણ આપી. થોડી મિનિટો પછી ઝચારિયા, સિંહા અને શર્માનાં ત્રણેય હન્ટર તે ઍરબેઝ પર ઉતર્યાં. બરાબર એ જ વખતે દુશ્મનનાં ૩ સેબર જેટ ત્યાં આવી પહોંચ્યાં. સરગોધાથી પ્રવાસ તેણે (રેડારની નજરથી બચવા) નીચી સપાટીએ ખેડ્યો હતો, પણ હલવાડા પાસે તેમણે એકદમ મોરો ઊંચક્યો. સડસડાટ ઊંચે ચડ્યા અને પછી ગ્રાઉન્ટ ઍટેક માટે જાણે ઊંચેથી પડતું મૂકતાં હોય એમ કલકલિયો માર્યો. ઍરબેઝ પર હવાઈદળનો ટેક્નિકલ સ્ટાફ ત્યાં પાર્ક થયેલાં વિમાનોનું નાનું મોટું સમારકામ અને સર્વિસિંગ કરવામાં વ્યસ્ત હતો. અમુક જણા પરત આવેલા હન્ટરનો ચાર્જ સંભાળી લેવા માટે પાર્કિંગ એરિઆ પાસે રાહ જોતા હતા. અચાનક તેમણે ઍર ઍટેકની સાયરનનો ચિત્કાર સાંભળ્યો અને પછી તરત સેબર જેટની ઘૂઘવાટી કાને પડી. ઍરબેઝની વિમાનવિરોધી તોપોનાં મોઢાં ખૂલ્યાં, એટલે સંયુક્ત ઘોંઘાટ કર્ણભેદી બન્યો. ટેક્નિકલ સ્ટાફના કર્મચારીઓ પોતપોતાની સલામતી માટે રન-વે પાસેની ખાઈ તરફ દોડ્યા જે આવા હુમલા વખતના આશ્રય તરીકે ખાસ બનાવવામાં આવી હતી.

સેબર જેટની પાયલટ ત્રિપુટીનો આગેવાન સ્ક્વૉડ્રન લીડર એસ. એ. રફિકી જો કે ટેક્નિકલ સ્ટાફના સભ્યોને બદલે મોટા શિકારની નેમ લેવા માગતો હતો. હલવાડા ઍરબેઝને હવાઈછત્ર પૂરૂં પાડી રહેલાં Combat Air Petrol/ CAP નાં બે હન્ટર વિમાનો તેની નજરમાં હતાં. વિમાનોનું કામ ઍરબેઝ પર કેટલાક ફીટ ઊંચે સમડીની જેમ ચકરાવા લેતા રહી સંત્રીનો રોલ અદા કરવાનો હતો. આમ છતાં મુખ્ય ઉદ્દેશ ઍરબેઝના રક્ષણનો નહિ, વિમાની ટુકડી હુમલાના મિશન પર રવાના થાય અને હુમલો કરી પાછી ફરે એવે વખતે આભઝરૂખેથી તેમના પર શક્ય એટલો વધુ સમય નજર રાખી અને તેમની સાથે રેડિઓ લિન્ક મારફત સંપર્ક જાળવવો એ મુખ્ય ગણતરી હતી. અત્યારે હલવાડાના આકાશમાં રન-

વેની ઉત્તર તરફ અને દક્ષિણ તરફ કુલ ૪ હન્ટરમાં બે Combat Air Petrol/ CAP હતાં.

પાકિસ્તાની સેબર જેટે પહેલાં દક્ષિણી CAP નાં બે હન્ટર માટે પેંતરો ગોઠવ્યો. એક હન્ટર ફ્લાઇંગ ઑફિસર પી. એ. પિંગલેનું હતું. બીજું ફ્લાઇંગ ઑફિસર અદી ગાંધીનું હતું. રફિકીની ટુકડીનાં ત્રણેય સેબર જેટ અર્ધચંદ્રાકારે મોટી ત્રિજ્યાનો વળાંક લેતાં તેમની પૂંઠે લાગી ગયાં. અચાનક પિંગલેએ ધાણી ફોડતી હેવી મશીન ગનનો અવાજ સાંભળ્યો અને તેઓ ચોંકી ગયા. બાહ્ય અવાજનો સ્રોત અત્યંત પાસે ન હોય તો શિરસ્ત્રાણ (હેલ્મેટ) પહેરેલા અને બંધ કોકપિટમાં બેઠેલા પાયલટને તે સંભળાય નહિ. પિંગલેએ ડાબી તરફ નજર કરી તો જોયું કે પૂરવેગી ધસારો કરનાર રફિકીનું સેબર જેટ તેમના અને ગાંધીના હન્ટરની વચ્ચે આવી ગયું હતું. આ સેબર જેટની બ્રાઉનિંગ પ્રકારની મશીન ગને જૂજ સેકન્ડો પહેલાં સર્જેલા અનર્થનો ખ્યાલ પિંગલેને રહી રહીને આવ્યો, જ્યારે તેમની કોકપિટમાં ધૂમાડો ફેલાવા માંડ્યો અને હન્ટર ડામાડોળ થવા લાગ્યું. જમીન સો ફીટ કરતાં છેટે ન હતી. ઊંચાઇમાં જોખમકારક ઘટાડો થાય એ પહેલાં ઈજેક્શન સીટનું બટન દાબી પિંગલે કોકપિટની બહાર નીકળી આવ્યા. સોએક ફીટની ઊંચાઇ તેમની પેરેશૂટ ઉઘડવા માટે અને તેમનું પતન ખળી લેવા માટે પર્યાપ્ત નીવડી એ ચમત્કાર હતો.

ફ્લાઇંગ ઑફિસર અદી ગાંધીની આપવીતી પણ જુદી ન હતી. બીજા સેબરના પાકિસ્તાની હવાબાજ ફ્લાઇંગ લેફ્ટનન્ટ સેલીલ ચૌધરીએ તેમના હન્ટરને ઘાયલ કર્યું હતું. વિમાન તજી દેતાં પહેલાં અદી ગાંધીએ પોતાની આગળ રહેલા સ્ક્વૉડ્રન લીડર રફિકીના સેબરનું ૩૦ એમ. એમ.ના વ્યાસની સામટી ચાર તોપો વડે નિશાન તાક્યું. કદાચ એકાદ બે ગોળા સેબરને વાગ્યા પણ ખરા. પરંતુ એ ફટકાની પ્રત્યક્ષ અસર જોવા મળે તે પહેલાં ગાંધીએ પહેલો વિચાર પોતાની સલામતીનો કરી પેરેશૂટ સાથે બહાર કૂદી જવું પડ્યું. વિમાન અને જમીન વચ્ચે અંદાજે ૧૫૦ ફીટનું અંતર હતું. કદાચ ઓછું પણ હોય, કેમ કે પેરેશૂટ ખૂલ્યા પછી તેમનું પતન યોગ્ય પ્રમાણમાં હળવું થાય એ પહેલાં તેઓ નીચે આવી પડ્યા અને તીવ્ર પછડાટને લીધે ઘૂંટણનું હાડકું ભાંગી બેઠા.


પાક હવાઇદળનો સ્ક્વૉડ્રન લીડર રફિકી

આ ઉપરાઉપરી બનાવો તો જાણે ભારતીય હવાબાજોનો નૈતિક જુસ્સો ભાંગી નાખવા માટે બની રહ્યા હતા. સપ્ટેમ્બર ૬, ૧૯૬૫ ની તે આથમતી સાંજે પઠાણકોટ હવાઇ મથક ભડકે બળતું હતું અને ત્યાં પાર્ક થયેલાં નવાનકોર મિગ-21 સહિત કેટલાંય વિમાનો ધાતુના કાટમાળમાં ફેરવાયાં હતાં. એ પછી આદમપુર નજીક સ્ક્વૉડ્રન લીડર એ. કે. રૉલીનો અને તેમના હન્ટરનો ભોગ લેવાયો હતો અને ત્યાર બાદ તરત હલવાડા ઍરબેઝના દક્ષિણી આકાશમાં બળુકા સેબર જેટે CAP નાં બેય હન્ટર વિમાનોને ફક્ત દસ મિનિટની અંદર વીંધી નાખ્યાં હતાં. સેબર ત્રિપુટી હજી તો સંતોષ માનવા તૈયાર ન હતી. ઊંચેથી તરાપ મારી તેણે રન-વે નજીક પડેલાં વિમાનો પર ભારે મશીન ગન વડે પ્રહારો કર્યા અને રન-વે પર બોમ્બ ફટકાર્યા. રોકેટનો પણ મારો ચલાવ્યો. પાકિસ્તાનીઓ બેફિકર અને બિનધાસ્ત હતા, કેમ કે Combat Air Petrol નાં બેય હન્ટરને તોડી પાડ્યાં બાદ પ્રતિકારની તેમને બીક ન હતી. ઉત્તરે ખૂબ છેટે ઊડી રહેલાં બીજા CAP નાં બે હન્ટર વિમાનોને સાબદા કરાયા છે એ તેઓ જાણતા ન હતા.

બન્ને હન્ટર થોડી જ મિનિટોમાં હલવાડા આવી પહોંચ્યાં. એકના પાયલટ ફ્લાઇટ-લેફ્ટનન્ટ ડી. એન. રાઠોડ હતા. બીજું પ્લેન ફ્લાઇંગ ઑફિસર વી. કે. નેગનું હતું. જોગસંજોગે ઍરબેઝ પર આગમન વખતે તેમને ફાવતો લાગ મળી ગયો. બે સેબર જેટ બરાબર એ સમયે પોતાનાં શસ્ત્રો ઝીંકવા માટે ડૂબકી મારી રહ્યાં હતાં. ઉપરથી ફ્લાઇટ-લેફ્ટનન્ટ રાઠોડે એ દૃશ્ય જોયું, હન્ટરનો મોરો સહેજ નમાવ્યો, જમણા સેબરની નેમ તાકી અને ચારેય તોપોને કામે લગાડી દીધી. નિશાન આબાદ લાગ્યું. આગના કેસરી ભડકા અને ધૂમ્રસેર કાઢતું સેબર ડાબી તરફ ઝૂકીને ઍરબેઝથી નવેક કિલોમીટર છેટે તૂટી પડ્યું. બીજું સેબર ડૂબકી વાળીને જેવું ઊંચે ચડ્યું અને સંજોગોવશાત્ ઊંચી સપાટીએ રહેલા ફ્લાઇંગ ઑફિસર વી. કે. નેગના હન્ટરની લગભગ ૫૦૦ ફીટ નજીક આવ્યું કે તરત એ યુવાન પાયલટે તક ઝડપી તેને ફૂંકી દીધું. સેબર ધડાકાભેર ફાટ્યું અને તેનો પાયલટ ફ્લાઇટ લેફ્ટનન્ટ યુનુસ તત્કાળ માર્યો ગયો. અગાઉના સેબર ભેગો ક્રેશ થઇને માર્યો ગયેલો બીજો પાયલટ સ્ક્વૉડ્રન લીડર રફિકી પોતે હતો. આ રફિકી એ જ જેણે ભારત-પાક યુદ્ધના પ્રથમ દિવસે છામ્બ મોરચે ભારતનાં ચાર હતભાગી વામ્પાયરો પૈકી બેને તોડી પાડ્યાં હતાં. બેયના પાયલટો (એ. કે. ભગવાગર

તથા એસ. ભારદ્વાજ) પણ જીવતા બચ્યા ન હતા. પાકિસ્તાને રફિકી માટે દેશનો સર્વોચ્ચ લશ્કરી ખિતાબ હિલાલ-એ-જુર્રત મરણોત્તર એલાન કર્યો એટલું જ નહિ, પણ શોરકોટ ઍરબેઝને રફિકી ઍર ફિલ્ડ નામ આપ્યું.

રાઠોડની અને નેબની સફળતાએ ભારતીય વાયુસેનાનો જુસ્સો બુલંદ કરી દીધો. ચાર દિવસમાં પાકિસ્તાને છ વિમાનો ગુમાવ્યાં હતાં અને છએ છ અમેરિકન બનાવટનાં અત્યાધુનિક સેબર જેટ હતાં, જેમની પાસે ફિલ્ડ માર્શલ અયુબ ખાને બહુ મોટી આશા રાખી હતી. (આની સામે ભારતનું નુકસાન : બધું મળીને ૮ વિમાનો, જેમાં ૪ તો સાવ આઉટડેટેડ વામ્પાયર હતાં.) આદમપુર તેમજ હલવાડામાં ભારતનો પ્રતિકાર જોતાં પાકિસ્તાને નિર્ણય લીધો કે પંજાબનાં ભારતીય હવાઈમથકો પર હવે પછી ક્યારેય ધોળે દિવસે હુમલો કરવો નહિ. રાત્રિનો સમય જ અનુકૂળ રહે તેમ હતો, કારણ કે નિશાચર કહી શકાય એવાં ફાઈટર વિમાનો ભારત પાસે ફક્ત મિગ-21 હતાં, વળી તે પણ ૮ કરતાં વધારે નહિ.

સપ્ટેમ્બર ૬, ૧૯૬૫ ની જ રાત્રે પાક વાયુસેનાએ અમૃતસરના રેડાર મથકને ફૂંકી દેવા માટે સેબર જેટ ઉપરાંત B-57 કેનબેરા બોમ્બરની ટુકડી રવાના કરી. કેનબેરા ELINT/Electronics Intelligence પ્રકારનું એટલે કે જાસૂસી હતું. અમૃતસરનું રેડાર મથક પોતાની ચોતરફ જે સિગ્નલો ફેલાવે તેમની 'લાઈનદોરી' પકડીને કેનબેરા વિમાન બ્લેક-આઉટના નિબિડ અંધકાર



ફ્લાઈંગ ઑફિસર નેબ (ડાબે) તથા ફ્લાઈટ લેફ્ટનન્ટ રાઠોડ (છેક જમણે) ભારતીય હવાઈદળના વડા ઍર માર્શલ અર્જુનસિંહ સાથે

વચ્ચે પણ મથકનું સ્થાન પિનપોઈન્ટ કરી શકે તેમ હતું. એક વાર સ્થાન નક્કી થાય એટલે કેનબેરાની જોડેનાં સેબર જેટ વિમાનોએ ત્યાં રેડાર મથકને સપાટામાં લેતો વ્યાપક બોમ્બમારો કરવાનો હતો.

છેવટે તો આમાંનું કશું જ ન બન્યું. સેબર જેટની ટુકડીમાં 'અંધે કી લાઠી' તરીકે પસંદ કરાયેલા B-57 કેનબેરાનાં જાસૂસી સાધનો નાદુરસ્ત હોવાનું રહી રહીને જણાતા તેની અવેજીમાં બીજું કેનબેરા ઊડ્યું. અમૃતસરના રેડાર મથક ઉપર તે સેબર જેટ સાથે પોતાના નિર્ધારિત TOT/Time over target આગમનના સમયે રાત્રે ૧૧:૩૦ વાગ્યે પહોંચ્યું કે તરત જ ત્યાંની વિમાન-વિરોધી તોપોએ (L/60 બોફોર્સે) પોણા બે કિલોગ્રામના સેંકડો તોપગોળાના ફુવારા આકાશમાં ચડાવ્યા. એક ગોળો કેનબેરાની નજીક ફાટ્યો અને તેની કરચ ડાબા જેટ એન્જિનને વાગતા તે નકામું બન્યું. લડખડાતા કેનબેરાએ પાછા વળી જવું પડ્યું, એટલે નોધારાં બનેલાં સેબર જેટે પણ રાત્રિના અંધકારમાં થોડાંક ડાફોળિયાં માર્યાં બાદ મિશન પડતું મૂક્યું. લગભગ એ જ સમયે ફિરોઝપુરના રેડાર મથકને ફૂંકી દેવા નીકળેલાં T-33 પ્રકારનાં બે સશસ્ત્ર (મૂળભૂત રીતે તાલીમી) જેટ વિમાનો પણ અંધારામાં તેનો પત્તો લગાવી શક્યાં નહિ.

દિવસે થયેલા કડવા અનુભવને ધ્યાનમાં લેતાં પાક વાયુસેના ભારતીય હવાઈ મથકો પર બને ત્યાં સુધી રાત્રે જ બોમ્બમારો કરવા માગતી હતી, એટલે પેશાવરથી અને કરાંચી પાસેના મૌરીપુરથી વળી કેટલાંક B-57 કેનબેરા વિમાનો અનુક્રમે પઠાણકોટ, આદમપુર તથા હલવાડા તરફ અને જામનગર તરફ ઉપડ્યાં. પેશાવરથી રવાના થયેલાં વિમાનો પઠાણકોટને કે હલવાડાને તો નુકસાન પહોંચાડી ન શક્યાં, પણ આદમપુરમાં તેમણે એક મિગ-21 નો નાશ કર્યો. મિગ સિરિઝનું ત્રીજું પ્લેન ભારતે ગુમાવ્યા પછી ૭ બાકી રહ્યાં.

સપ્ટેમ્બર ૬, ૧૯૬૫ ની રાત્રે નવાજૂનીનું કેન્દ્ર તો જામનગર હતું. પાકિસ્તાનના વાયુસેનાપતિ ઍર વાઇસ માર્શલ નૂર ખાને એ રાત્રે તેના પર ઉપરાઉપરી છ હુમલા કરાવવાનું આયોજન ગોઠવ્યું હતું. જામનગર ઍરબેઝને તેમણે ઍર ઍટેકના લક્ષ્યાંક તરીકે વિશેષ મહત્ત્વ આપ્યાનું પ્રથમદર્શી કારણ એ કે કરાંચીના મૌરીપુરથી નિકટતમ ભારતીય ઍરબેઝ

જામનગર હતું, જ્યાંથી ટેક-ઑફ કરતાં ભારતીય વિમાનો મૌરીપુર ઉપરાંત કરાંચીના ગંજાવર પેટ્રોલિયમ ડેપો, બદિનનું રેડાર મથક, લશ્કરના સિગ્નલ યુનિટ વગેરેને નિશાન બનાવી શકે તેમ હતાં. જામનગર આમ તો જૂની પેઢીનાં વામ્પાયરનું ઍરબેઝ હતું અને તે વિમાનો ત્યાંની આર્મામેન્ટ ટ્રેઇનિંગ વિંગના પાયલટોને વધુ ભાગે ઍર-ટુ-ઍર ફાયરિંગની તથા ગ્રાઉન્ડ ઍટેકની પ્રેક્ટિસ કરાવવા માટે વપરાતાં હતાં.

ઍર વાઇસ માર્શલ નૂર ખાનને કદાચ વામ્પાયરની પરવા ન હતી, પણ મોટો ડર વિમાનવાહક જહાજ ‘વિક્રાન્ત’નાં સીહૉક વિમાનોનો હતો. (seahawk = દરિયાઇ શકરો.) ‘વિક્રાન્ત’ પોતે એ સમયે તદ્દન કસમયના સમારકામ માટે મુંબઇની સૂકી ગોદીમાં પડ્યું હતું, જ્યાં તેણે લાંબો ખાટલો ભોગવવાનો હતો. ‘વિક્રાન્ત’નાં સીહૉક તથા એલિઝે વિમાનોને જો કે યુદ્ધમાં ઉતારી શકાય તેમ હતાં. આથી પ્રમાણમાં ઓછી ત્રેવડનાં અને મૂળભૂત રીતે એન્ટિ-સબમરિન ગણાતાં એલિઝે વિમાનોને દરિયાઇ પેટ્રોલિંગ માટે સાન્તા ક્રૂઝ ખાતે રાખવામાં આવ્યાં, જ્યારે ફાઇટર-બોમ્બર સીહૉકનો કાફલો જામનગર પહોંચ્યો. જામનગરમાં સીહૉક નૌકાદળના નહિ, પણ હવાઇદળના અંકુશ નીચે હતાં અને બદિનના રેડાર મથકનો નાશ કરવા માગતા વેસ્ટર્ન ઍર કમાન્ડે તેમને સપ્ટેમ્બર ૭, ૧૯૬૫ ના રોજ બોમ્બમારાના મિશન પર મોકલવાનો પ્લાન પણ બનાવી રાખ્યો હતો. જામનગરથી બદિન સુધીનું અંતર કાપવું તે સીહૉક માટે ફક્ત ચાલીસ મિનિટનું કામ હતું.

આ યોજનાનો પૂર્વસંકેત જાણે મળી ગયો હોય તેમ ઍર વાઇસ માર્શલ નૂર ખાને આગલી રાત્રે મૌરીપુરથી એક પછી એક કરીને છ વખત B-57 વિમાનોને હુમલા માટે જામનગર મોકલ્યાં. પ્રથમ હુમલો સપ્ટેમ્બર ૬, ૧૯૬૫ ના સૂર્યાસ્ત પછી ૭:૪૫ વાગ્યે થયો, બીજો ૧૧:૪૫ ના સમયે, ત્રીજો મધ્યરાત્રિ બાદ ૧:૦૦ વાગ્યે અને ચોથો ૨:૦૦ વાગ્યે થયો. પાંચમા અને છઠ્ઠા હુમલાનો સમય પરોઢે અનુક્રમે ૪:૦૦ તથા ૫:૩૦ વાગ્યાનો હતો. વિમાનો દરેક હુમલા વખતે લગભગ સરખા ફ્લાઇટ પ્લાનને અનુસર્યાં. મૌરીપુરથી નીકળ્યા બાદ અરબી સમુદ્ર ઉપર તેઓ ફક્ત ૭૦ મીટર ઊંચે રહીને ઊડ્યાં અને ત્યાર પછી લગભગ સીધી લીટીના જ માર્ગ પર આવતી માંડવીની દીવાદાંડીનો navigation/દિશાશોધન માટે ઉપયોગ કરી જામનગર ઍરબેઝના સરનામે પહોંચી ગયાં. (માંડવીથી જામનગર ફક્ત ચાર મિનિટના અંતરે હતું.) દરેક હુમલામાં છ B-57 કેનબેરા સામેલ હતાં અને દરેક પ્લેન રોકેટો અને તોપગોળા ઉપરાંત કુલ ૧,૮૦૦ કિલોગ્રામના બોમ્બ ધરાવતું હતું.

આ શસ્ત્રભંડાર સાચે જ વિપુલ ગણાય, છતાં અંધારપિછોડા નીચે ઢંકાયેલા ઍરબેઝને પાકિસ્તાનીઓ ઝાઝું નુકસાન પહોંચાડી શક્યા નહિ. ચાર ટચૂકડાં વામ્પાયર આકસ્મિક રીતે બોમ્બધડાકાની લપેટમાં આવી ગયાં, પણ નૌકાદળનાં કિંમતી સીહૉક બચી જવા પામ્યાં. દરેક હુમલા વખતે લક્ષ્યાંકોને શોધી બોમ્બ ફેંકવા માટે કેનબેરા બબ્બેની જોડીમાં કાર્ય બજાવતાં હતાં. એક કેનબેરા સહેજ આગળ નીકળીને મેગ્નેશિયમના સંખ્યાબંધ તેજસ્વી ગબારા મુક્ત કરતું હતું અને નાની પેરેશૂટ નીચે લટકતા તે અગન-ગોળાનો પ્રકાશ ઍરબેઝને ઉજાળે ત્યારે પાછળ આવતું બીજું કેનબેરા ઉતાવળે લક્ષ્યાંકો શોધીને પોતાનો બધો શસ્ત્રભંડાર સામટો ખાલી કરી નાખતું હતું, કેમ કે ફરી વાર તેને સળગતા મેગ્નેશિયમના તગતગતા પ્રકાશનો લાભ મળે નહિ.

રાત્રે ૨:૦૦ વાગ્યે કેનબેરાની ચોથી ખેપ વખતે પાકિસ્તાનીઓ જરા ગફલત કરી બેઠા. એક કેનબેરાએ ફેલાવેલા પ્રકાશે તેની પાછળ આવતા બીજા કેનબેરાની હાજરી છતી કરી દીધી. ઍરબેઝની વિમાનવિરોધી તોપોનાં નાળચાં તરત એ તરફ મંડાયાં અને ૯૩ ચોરસ મીટરના (૧,૦૪૪ ચોરસ ફીટના) ક્ષેત્રફળની પાંખોવાળા કેનબેરાને તેમણે વીંધી નાખ્યું. સૂર્યોદય પછી જામનગર ઍરબેઝથી સહેજ દૂર ખુલ્લા વગડામાં દસ ટનના એ ભારેખમ વિમાનનો ભંગાર મળી આવ્યો. સ્ક્વૉડ્રન લીડર શબ્બીર સિદ્દીકી (પાયલટ) અને સ્ક્વૉડ્રન લીડર અસલમ કુરેશી એમ બે ચાલકોના મૃતદેહો પણ મળી આવ્યા.

ભારતના પઠાણકોટ ઍરબેઝ પર તબાહી મચાવીને સપ્ટેમ્બર ૬, ૧૯૬૫ ના દિવસે પાકિસ્તાને ખુલ્લેઆમના જે આકાશી યુદ્ધનો આરંભ કર્યો તેની (હજી તો ચોવીસ કલાક પૂરા થાય એ પહેલાં) બહુ આકરી કિંમત તેણે ચૂકવવી પડી હતી. એક કેનબેરા અને ચાર સેબર જેટ ઉપરાંત પાંચ તાલીમ-બદ્ધ પાયલટો તેણે ગુમાવી દીધા હતા. મર્યાદિત સંખ્યાનાં વિમાનો અને માત્ર પચાસ અનુભવી પાયલટો ધરાવતા દેશ માટે તે ફટકો આકરો હતો, છતાં શેખચલ્લી અયુબ ખાનને શૂરાતન ચડ્યું અને બીજે દિવસે તેમણે ભારત સામે યુદ્ધની સત્તાવાર જાહેરાત કરી.

જાહેરાતની આવશ્યકતા ન હતી. થોડા કલાકો પછી ભારતીય વિમાનોનાં ધાડાં પાકિસ્તાનનાં ૮ ઍરબેઝ તરફ સામટાં ચડી આવે ત્યારે અયુબ ખાનને ઉછીના માગેલા યુદ્ધનું પાર્સલ ઘરબેઠા મળી જવાનું હતું.

(વધુ આવતા અંકે)

ફેક્ટફાઇન્ડર

સામાન્ય જ્ઞાનની પ્રશ્નોત્તરીનો વિભાગ

Q

અમુક હોટલો ફાઇવ-સ્ટાર, તો અમુક ફોર-સ્ટાર કે થ્રી-સ્ટાર કહેવાય છે. આ જાતનું વર્ગીકરણ શેના આધારે કરાય છે ?

કલ્પેશ કે. શાહ, અમદાવાદ; સોહેલ એમ. મુલ્લા, નવાપુર, મહારાષ્ટ્ર; વિજય એમ. મહેતા, રાજકોટ; આશિષ ટાંક અને ગૌરવ ત્રિવેદી, સુરત; જીતેન્દ્ર જારસાણિયા, વીરપુર, ગીર; દિવ્યેશ એન. જોષી અને મિત્રો, જૂનાગઢ; વરૂણ શર્મા, ગાંધીધામ; કેજશ ડી. મહેતા, મોરબી

A

હોટલ દ્વારા પૂરી પાડવામાં આવતી સેવાઓ અને સુવિધાઓ મુજબ તેમનું વર્ગીકરણ કરવાનો ધારો છે, જે મૂળ અમેરિકાએ તેના હોટલક્ષેત્ર માટે અપનાવ્યા પછી આજે ભારત જેવા અનેક દેશો તેને અનુસરે છે. સ્વિમિંગ પૂલ, લોન્ડ્રી, ફ્લોરિસ્ટની દુકાન, કોન્ફરન્સ રૂમ, ૨૪ કલાકની રૂમ સર્વિસ, કોન્ટિનેન્ટલ શૈલીની તથા બીજી રેસ્ટોરન્ટ્સ, ટ્રાવેલ બ્યૂરો, ચોવીસ કલાક ડૉક્ટરની ઉપલબ્ધિ, શોપિંગ આર્કેડ, રીડીંગ રૂમ વગેરે મળીને લગભગ ૩૦ મુખ્ય સેવાઓ તથા સુવિધાઓ પૂરી પાડતી હોટલ ફાઇવ-સ્ટાર દરજ્જાની ગણાય છે. સગવડો જેમ ઓછી તેમ હોટલની કક્ષા પણ એ કપાતના પ્રમાણમાં અનુક્રમે ઘટીને ફોર-સ્ટાર અને થ્રી-સ્ટાર થાય છે. વધુ નીચેના દરજ્જાની હોટલો માટે તો વર્ગીકરણનું કશું મહત્ત્વ રહેતું નથી.●

Q

તાજેતરમાં રેલ્વે બજેટ વખતે જાણવા મળ્યું કે આપણાં ઇલેક્ટ્રિક એન્જિનો ૨૦૦૬-૦૭ ના વર્ષ દરમ્યાન રૂા. ૨૧ કરોડના મૂલ્યની વીજળી પેદા કરે તેવો અંદાજ છે. ઇલેક્ટ્રિસિટી વાપરતું રેલ્વે એન્જિન ઇલેક્ટ્રિસિટી પેદા કરે એવું કેવી રીતે બને ?

જયકુમાર એ. સંઘવી, ઘાટકોપર, મુંબઇ; રંજિતા વાય. બ્રહ્મભટ્ટ, સુરત

A

ચિત્તરંજન લોકોમોટિવ વર્ક્સે બનાવેલાં લગભગ ૧૨૦ થ્રી-ફેઝ ઇલેક્ટ્રિક એન્જિનોમાં regenerative braking નો બંદોબસ્ત કરાયો છે. એન્જિનનું પરંપરાગત ઢબનું braking હંમેશા degenerative હોય છે--યાને કે એન્જિન ડ્રાઇવરે ઍર બ્રેક દાબ્યા પછી ટ્રેનની ગતિઊર્જા બ્રેક પૅડના ઘર્ષણને કારણે ઉષ્માઊર્જામાં ફેરવાય છે અને વ્યય પામે છે. અગાઉ ઇલેક્ટ્રિક એન્જિનના પેન્ટોગ્રાફે ટ્રેનને ગતિમાં લાવવા માટે ઑવરહેડ તારની વીજળીનો જે પુરવઠો ખેંચ્યો હોય તેમાંનો કેટલોક જથ્થો બ્રેકિંગની ક્રિયા વખતે બાતલ જાય છે.



આ દુર્વ્યય રોકવા માટે WCM-1 (ઉપરનો ફોટો) જેવાં ૧,૫૦૦ V ડી. સી. પાવરનાં કેટલાંક રેલ્વે એન્જિનો સ્ટેશન આવવાના સમયે અગર તો ગતિરોધ માટેનું પીળું સિગ્નલ દેખાય ત્યારે ઍર બ્રેક લાગુ પાડવાને બદલે પૈડાંનું વિદ્યુત મોટર સાથે રિવર્સમાં જોડાણ કરી તેને વિદ્યુત જનરેટર તરીકે ચલાવે છે. પૈડાંમાં રહેલી ગતિઊર્જાનું દોહન કરતું જનરેટર તેને વિદ્યુત ઊર્જામાં પલટે છે અને તે વીજળી પેન્ટોગ્રાફ દ્વારા પરબારી ઑવરહેડ તારની ગ્રિડમાં જાય છે. બીજી તરફ ટ્રેનનો વેગ ક્રમશઃ ઘટતો રહે છે. ઉધાર ખાતે અગાઉ મંડાયેલી કેટલીક વીજળીને આવી રીતે પરત મેળવવાનું કામ ડી. સી. ઇલેક્ટ્રિક એન્જિનો માટે ખાસ મુશ્કેલ નથી, પણ WAP અને WAG (જમણો ફોટો) શ્રેણીનાં ૨૫ kV એ.સી. રેલ્વે એન્જિનોના કેસમાં તે અમુક હદે જફાવાળું છે. આમ છતાં લેટેસ્ટ એ.સી. મોડલોમાં પણ regenerative brakingની વ્યવસ્થા છે.



એકંદરે જોવા બેસો તો ૨૦૦૬-૦૭ દરમ્યાન ભારતીય

રેલ્વેનાં ૧૨૦ થ્રી-ફેઝ ઇલેક્ટ્રિક એન્જિનોએ પેદા કરેલી વીજળીનું મૂલ્ય (યુનિટના રૂા. ૪.૨૧ લેખે) અંદાજે રૂા. ૨૧ કરોડ જેટલું થાય તેમ છે. રેલ્વેખાતા માટે દરેક થ્રી-ફેઝ એન્જિનનો ખરીદ ભાવ સરેરાશ રૂા. ૧૩ કરોડ છે અને તે એન્જિન લગભગ ૩૫ વર્ષ સુધી કામ આપી શકે છે. આ ગણતરીએ દરેક એન્જિન તેના કાર્યકાળ દરમ્યાન રૂા. ૬ કરોડ જેટલી રકમ તો વીજઉત્પાદન દ્વારા જ કમાવી દે. નૂરના અને પેસેન્જર ભાડાના નામે રેલ્વેને જે આવક થાય તે જુદી.●

Q

હિમાલયનાં બર્ફીલાં શિખરો પર ક્યારેક હિમમાનવ દેખાયાના જે સમાચાર આવે છે તેમાં વિજ્ઞાનની નજરે તથ્ય કેટલું ?

ભગીરથ સોલંકી, જૂનાગઢ; તેજસ અને સંદીપ મારૂ, ઘનશ્યામ ચૌહાણ, બળવંત ડવ, સતીષ ભાટી, ગઢડા, જિ. ભાવનગર; દૈવત પંડ્યા, નડિઆદ; મંથન અને ઉમંગ પટેલ, દેવેન્દ્ર ઠાકર, વડોદરા; ઇકબાલ ખલીફા, રહીમ બ્લોચ, દિવ્યેશ વસવેલિયા, જેતપુર (કાઠી); હિતેષ બોદર, અનિલ ભાદરિયા, ગોંડલ; નિલેષ ત્રિવેદી, ભાવનગર; ભરત સોલંકી, ધુંસિયા, ગીર

A

વિજ્ઞાનની નજરે તો હિમમાનવનું અસ્તિત્વ ત્યારે સાબિત થાય કે જ્યારે તે જીવતો પકડાય અથવા તેનો મૃતદેહ કે હાડપિંજર મળે, પરંતુ હિમાલયના બર્ફીલા પર્વતીય ઢોળાવો પર વિકરાળ હિમમાનવ/abominable snowman દેખાયાની વાત ૧૮૮૭ માં પહેલી વખત ચગી એ પછી આજ સુધી તેનું અસ્તિત્વ પુરવાર કરતી એકેય પ્રત્યક્ષ સાબિતી હાથ લાગી નથી. અસ્તિત્વ તરફ આંગળી ચીંધતા ફક્ત પરોક્ષ સંકેતો મળ્યા છે. સૌથી વધુ રહસ્ય હિમમાનવની કથિત ફૂટપ્રિન્ટની તસવીરોએ જગાડ્યું છે. ૧૯૨૧ માં બ્રિટિશ સૈન્યના એક પર્વતખેડુ અફસરે માઉન્ટ એવરેસ્ટ પર લગભગ ૬,૪૦૦ મીટર (૨૧,૦૦૦ ફીટ) ઊંચે હિમમાં પગલાંની છાપના ફોટા પાડ્યા અને ૧૯૩૭ માં એફ. એસ. સ્માઇથ નામના બીજા પર્વતારોહકે ૫,૦૦૦ મીટર (૧૬,૫૦૦ ફીટ) ઊંચે ફૂટપ્રિન્ટની તસવીરો ખેંચી, જે ત્યારના વિજ્ઞાનીઓ માટે પણ કોયડો બની.



વિખ્યાત પર્વતારોહક એરિક શિપ્ટને ૧૯૫૧ માં નેપાળની હિમસરિતા પર સ્પષ્ટ પડેલી ફૂટપ્રિન્ટના કદનો ખ્યાલ આપવા માટે તેની પાસે હિમકુહાડી મૂકીને જે ફોટો પાડ્યો એ તો જગતના લગભગ દરેક અગ્રગણ્ય દૈનિકે પ્રગટ કર્યો. (અહીં એ તસવીર જુઓ.) વિજ્ઞાનીઓ તેમાં દેખાતી પગલાંની છાપનો પણ ભેદ પામી શક્યા નહિ. ૧૯૭૨ માં અને ૧૯૭૮ માં એટલી સ્પષ્ટ છાપ જોવા મળી કે તેમની મોજૂદગીના પુરાવા તરીકે અને વધુ પરીક્ષણ માટે પર્વતારોહકોએ પ્લાસ્ટર ઑફ પેરિસ વાપરી તેમનો ઢાળો/cast બનાવ્યો. (ઉપરનો ફોટો) દરમ્યાન ૧૯૭૦ માં બ્રિટિશ પર્વતારોહક ડૉન વ્હિલેન્સે અન્નપૂર્ણાના શિખરનું આરોહણ કરતી વખતે માર્ગમાં હિમમાનવને નજરોનજર જોયાનો દાવો કર્યો. ૧૯૭૫ માં એવરેસ્ટના વિસ્તારમાં ટ્રેકિંગ કરી રહેલા પોલેન્ડના જાનુઝ ટોમાઝુક નામના સાહસિકે પોતાનો એવો જ અનુભવ વર્ણવ્યો. હિમમાનવને યેતી તરીકે ઓળખતી નેપાળી પ્રજાને આમાં કશું અસાધારણ જણાતું નથી. અનેક નેપાળીઓને યેતીનો આકસ્મિક ભેટો થયો હોવાનું કહેવાય છે.





આ બધા પુરાવા સાંયોગિક છે. પ્રત્યક્ષ નથી--અને છતાં ઘણા સંશોધકો તેમને ફૂલપ્રૂફ ગણે છે. હિમમાનવના અસ્તિત્વ પ્રત્યે શંકા વ્યક્ત કરતા દરેક પ્રશ્નનો જવાબ પણ તેમની પાસે હજાર સ્ટૉકમાં છે. દા. ત. હિમમાનવ આઠ ફૂટિયો જાયન્ટ હોવાનું શું કારણ ? જવાબ : ઉત્ક્રાંતિમાં મનુષ્યના આદિ પૂર્વજ જાયજેન્ટોપિથેકસનો અલગ ફાંટો પડ્યા બાદ ફક્ત ચીનમાં તથા ભારતમાં રહેતી તેની નસ્લ પૂરેપૂરી નાશ ન પામી હોય અને શેષ બચેલા જાયજેન્ટોપિથેકસે તેમનો રહેણાંક વિસ્તાર ક્રમશઃ સંકોરીને ફક્ત હિમાલય પૂરતો સીમિત કરી નાખ્યો હોય એવું કદાચ બને. હિમમાનવ તો પછી આઠ ફૂટિયો જાયન્ટ હોય તેમાં આશ્ચર્ય નથી. બીજો સવાલ : વર્ષેદહાડે હજારો સાહસિકો એવરેસ્ટ, કંચનજંઘા, અન્નપૂર્ણા વગેરે શિખરોનું આરોહણ કરવા જાય છે, છતાં હિમમાનવનાં દર્શન તેમના માટેય આટલાં દુર્લભ હોવાનું કારણ શું ? જવાબ : બધા પર્વતારોહકો નિશ્ચિત માર્ગને વળગી રહે છે. એકનો એક માર્ગ વર્ષો થયે વપરાતો રહ્યો છે, એટલે હિમાલય ખેડ્યાનો મતલબ એ ન થાય કે તેની ૧,૫૦૦ કિલોમીટર લાંબી શિખરમાળાને પૂરેપૂરી ખેડી નાખી. આંદામાનમાં જારાવા આદિવાસીઓ તથા શ્રી લંકામાં વેડ્ડા આદિવાસીઓ

વસતા હોવાનું છેક વીસમી સદીમાં જાણવા મળ્યું. હિમાલયમાં ૫,૫૦૦ મીટર (૧૮,૦૦૦ ફીટ) ઊંચે સુધી થતા snow leopard/હિમદીપડાનું અસ્તિત્વ પણ વીસમી સદીમાં જ પકડાયું એ જાણીતી વાત છે.

આ જાતના ખુલાસા જો કે હિમમાનવનું અસ્તિત્વ સાબિત કરવા માટે પર્યાપ્ત નથી. બીજી તરફ જે પરોક્ષ સાબિતીઓ મળી છે એ પણ વિજ્ઞાનની કસોટી પર ટકે એવી નથી. વિરાટ કદનાં પગલાંનું જ દૃષ્ટાંત લો. હિમાલયના રીંછે નાના કદની ફૂટપ્રિન્ટ પાડ્યા બાદ સૂર્યના તડકામાં કિનારીવાળું હિમ ઓગળતાં તેનું કદ મોટું થયું હોય એ શક્ય છે. બીજી પણ શક્યતા છે. સહેજ વધારે ઝડપે ચાલતું રીંછ તેના પાછલા પગ હંમેશાં આગલા પગની છાપ પર મૂકે છે, જેમાં રહી જતો નજીવો સ્થાનફરક ફૂટપ્રિન્ટને સહેજે મોટી કરી દે. અમુક પગલાંમાં સાહસિકોને આંગળાની છાપ જોવા મળી નથી. ઉપરવાસનો પથ્થર ક્યારેક પર્વતીય ઢોળાવ પર ટપ્પા ખાતો ગબડે ત્યારે આવી છાપ પડી હોય તો કહેવાય નહિ. આ દરેક શક્યતા જો કે સરવાળે તો અનિશ્ચિતતા જ સૂચવે છે, માટે હિમમાનવનું અસ્તિત્વ કુદરતમાં ન હોય તો પણ લોકમાન્યતામાં કદાચ લાંબો સમય ટકી રહેવાનું છે.●

Q

ઊંટડા/Crane, બુલડોઝર, ડમ્પિંગ ટ્રક વગેરે માટે વપરાતી હાઇડ્રોલિક સિસ્ટમની રચના કેવી હોય છે ?

ઉમંગ એમ. સોલંકી, સુરત; રાજુ ટંડેલ, પોરબંદર; મૌલિક પટેલ, જામનગર; અમિત પરમાર અને કિશન રાજપરા, રાજકોટ; ધવલ જી. પટેલ, ગાંધીનગર; નરેશ એમ. કાતરિયા, અંકલેશ્વર; રાજદીપસિંહ એમ. જાડેજા, જામનગર

A

હાઇડ્રોલિક સિસ્ટમની રચનામાં તો ખાસ કશી આંટીઘૂંટી નથી, પણ તેના સિદ્ધાંતને લગતી બે અગત્યની બાબતો યાદ રાખવા જેવી છે. પહેલી એ કે પાણી, તેલ કે બીજું ગમે તે પ્રવાહી દબનીય/compressible નથી. દબાણ આપી તેને સંકોચી શકાતું નથી, માટે આપેલું દબાણ તેને સંકોચવાના કાર્યમાં ખપી જવાને બદલે અકબંધ જળવાય છે. બીજી મહત્ત્વપૂર્ણ બાબત ૧૭ મી સદીના ફ્રેન્ચ ભૌતિકશાસ્ત્રી બ્લેઇઝ પાસ્કલે શોધી, જેણે એમ જણાવ્યું કે સિલિન્ડર જેવા બંધ પાત્રની અંદર રહેલા પ્રવાહીને જે દબાણ અપાય તે પ્રત્યેક દિશા તરફ એટલા જ પ્રમાણમાં ટ્રાન્સમીટ થાય છે. જુદા શબ્દોમાં : સિલિન્ડરની અથવા તો તેની સાથે જોડાયેલા બીજા સિલિન્ડરની આંતરિક સપાટી પર બધે દબાણ સહેજ પણ ઘટાડા વિના સરખું રહે છે. સપાટીનું ક્ષેત્રફળ વધારે હોય કે ઓછું,



એક તરફ ૧૦ કિલોગ્રામના વજનનું દબાણ બીજી તરફ ૮૦ કિલોગ્રામનું દબાણ સર્જે છે

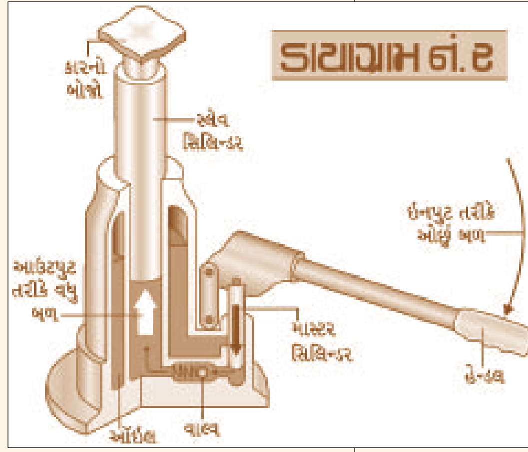
પણ દર ચોરસ ઇંચે પેદા થતા દબાણમાં ફરક પડતો નથી.

અહીં 'સહેજ પણ ઘટાડા વિના' એ શબ્દો ચાવીરૂપ છે. પાસ્કલનો સિદ્ધાંત દૃષ્ટાંત વડે સમજવા માટે ડાયાગ્રામ નં. ૧ જુઓ. ડાબી તરફના પિસ્ટનને દબાણ આપતું વજનિયું ૧૦ કિલોગ્રામનું છે. પિસ્ટન તેના ભાર નીચે દબાય, એટલે પાણી યા તેલ ભરેલા સિલિન્ડરમાં દસ કિલોગ્રામનું દબાણ જન્મે છે અને તે જમણી બાજુનાં આઠ સિલિન્ડરોને ટ્રાન્સમીટ થતાં ત્યાં પણ ૧૦-૧૦ કિલોગ્રામનાં આઠ વજનિયાં સહેજ અદ્ધર ચડે છે. અલબત્ત, છેવટનું સંતુલન ગોઠવાય ત્યારે ઊંચા લેવલના ડાબા પિસ્ટનની તુલનાએ જમણાં આઠ પિસ્ટન ફક્ત $^1/_8$ જેટલી ઊર્ધ્વગામી ગતિ પામીને ત્યાં સ્થિર થયાં હોય છે, છતાં મહત્ત્વ છેવટે એ વાતનું ગણાય કે પાસ્કલનો સિદ્ધાંત ૧૦ કિલોગ્રામના પ્રેશરને કુલ ૧૦ × ૮ = ૮૦ કિલોગ્રામના પ્રેશરમાં ફેરવી નાખે છે. સરખા માપનાં આઠ સિલિન્ડરને બદલે આઠ ગણું મોટું એક સિલિન્ડર હોય તો પણ રિઝલ્ટમાં ફરક પડે નહિ. દા. ત. ભારે વાહનો માટે વપરાતા હાઇડ્રોલિક જૅકમાં ૧ ચોરસ ઇંચની (૬.૪૫ ચોરસ સેન્ટિમીટર જેટલી) સપાટીવાળા પિસ્ટનનો માસ્ટર સિલિન્ડર ૮ ચોરસ ઇંચનો (૫૧.૬ ચોરસ સેન્ટિમીટરનો) પિસ્ટન ધરાવતા મોટા સ્લેવ સિલિન્ડર સાથે જોડાયેલો હોવાનું ધારી લો.

આગામી પાને ડાયાગ્રામ નં. ૨ માં દર્શાવ્યા મુજબ જોડાણ વચ્ચે એકમાર્ગી/one-way વાલ્વ છે. ઑઇલને તે સ્લેવ સિલિન્ડરમાં જવાનો માર્ગ આપે છે, પણ તેને પરત આવવા



દેતો નથી. માસ્ટર અને સ્લેવ સિલિન્ડરોનાં પિસ્ટન વચ્ચે કદનો રેશિઓ ૧:૮ નો છે, માટે જૅક ચડાવતો ટ્રકચાલક જે દબાણ આપે તે સરવાળે વધીને આઠ ગણું થાય છે. પિસ્ટનની સપાટી પર દબાણ પ્રત્યેક ચોરસ ઇંચે તો અસલમાં જેટલું હોય એટલું જ રહે, પરંતુ સ્લેવ સિલિન્ડરના પિસ્ટનની સપાટીનું ક્ષેત્રફળ આઠ ગણું વધુ હોવાને લીધે હાઇડ્રોલિક જૅકમાં ૧૦ કિલોગ્રામ દબાણના ઇનપુટ સામે ૮૦ કિલોગ્રામ દબાણનો આઉટપુટ મળે છે. (સ્લેવ પિસ્ટનનું સ્થાનાન્તર આઠમા ભાગ જેટલું થાય એ ખરૂં.) આ પ્રેક્ટિકલ લાભનું દૃષ્ટાંત જમ્બો જેટના ૨૨.૯ ચોરસ મીટરની (૨૪૭ ચોરસ ફીટની) સપાટી ધરાવતા સુકાનનું છે. જમ્બો કલાકના ૯૦૦ કિલોમીટરની સ્પીડે પ્રવાસ ખેડતું હોય એ વખતે તેનો પાયલટ સાધારણ ફૂટ પેડલ પર ગમે તેટલું જોર લડાવે તો પણ સુકાનને અંશભાર વાળી ન શકે, પરંતુ હાઇડ્રોલિક સિસ્ટમની હાજરીમાં તેણે માત્ર નજીવો દાબ આપવાનો રહે છે.●



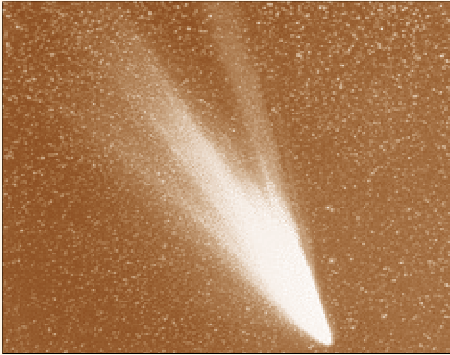
Q

વર્ષમાં સરેરાશ કેટલા ધૂમકેતુઓ સૂર્યની મુલાકાત લે છે ?

અક્ષય જી. ભટ્ટ, વડોદરા; વીરભદ્ર જાડેજા, જામ-ગઢકા, જામનગર; જીજ્ઞેશ સી. પંચાલ, નવસારી; વિહાર એન. પટેલ, ધર્મેશ એ. દલવાડી તથા અવિનાશ જી. પંડ્યા, નડિઆદ

A

ચોક્કસ આંકડો પાડવો મુશ્કેલ છે, કેમ કે બધા ધૂમકેતુઓ સરખા ટાઇમટેબલને અનુસરતા નથી. ખગોળનિષ્ણાતોએ પણ તેમને લાંબી મુદતના અને ટૂંકી મુદતના એમ બે કેટેગરીમાં વર્ગીકૃત કર્યા છે. લાંબી મુદતના ધૂમકેતુઓ લાખો વર્ષના આંતરે સૂર્યની બીજી મુલાકાત લે, કેમ કે તેઓ છેક ઊર્ટના વાદળ સુધીનો આંટો મારી પાછા આવતા હોય છે. ટૂંકી મુદતના અમુક ધૂમકેતુઓની પ્રવાસ અવધિ ૨૦૦ વર્ષ કરતાં વધુ લાંબી હોતી નથી, પરંતુ માણસની ચારેક પેઢી જેટલા એ સમયફલકને પણ સાવ ટૂંકો તો ન ગણી શકાય. અલબત્ત, ધૂમકેતુઓની સંખ્યા પુષ્કળ છે, માટે ખગોળવિદોને દર વર્ષે લાંબી મુદતના સરેરાશ પાંચ નવા ધૂમકેતુઓ મળી આવે છે, જેઓ આગામી ૧૦ લાખથી ૩૦ લાખ વર્ષ સુધી ફરી પાછા દેખાવાના નથી. આની સામે નવ ધૂમકેતુઓ છ વર્ષ કરતાં ઓછા સમયના આંતરે સૂર્ય તરફ પાછા ફરે છે, એટલે પ્રસંગોપાત તેમનાં દર્શન થતાં રહે છે. સૌથી ટૂંકો પ્રવાસકાળ Encke નામના ધૂમકેતુનો છે : ૩.૩ વર્ષનો.●



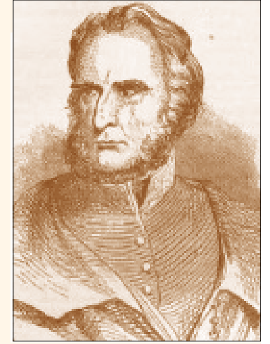
Q

કચ્છની સિર ક્રીક નામની ખાડી બાબતે ભારત અને પાકિસ્તાન વચ્ચે ઝઘડો શો છે ? નિરાકરણ કેમ આવતું નથી ?

જગદીશ એ. પટેલ, વસ્ત્રાલ, અમદાવાદ; પ્રદ્યુમ્ન એલ. જોષી, પોરબંદર

A

સિર ક્રીકનો પ્રશ્ન એટલો સિરિઅસ છે કે આપણે ત્યાં તે આજે રાષ્ટ્રીય ચર્ચાનો મુદ્દો હોવો જોઇએ, પણ તેને બદલે સંસદમાં અને સમાચાર માધ્યમોમાં એ પ્રશ્નનો ઉલ્લેખ પણ ભાગ્યે જ થાય છે. અગાઉ હાજી પીર ટેકરીના અને છાડ બેટના મામલામાં બન્યું તેમ સિર ક્રીકની બાબતમાં સરવાળે લાચાર ભારતે ફરજિયાત નમતું જોખવાનું થાય એ જોખમનોય મોટા ભાગના લોકોને ખ્યાલ નથી.



સિરની ખાડીનો ઝઘડો વર્ષો જૂનો છે. ઇસ્ટ ઇન્ડિયા કંપનીના સેનાપતિ ચાર્લ્સ નેપિઅરે (જમણું ચિત્ર) ૧૮૪૨-૪૩ માં સિન્ધ જીતી લીધા પછી એ પ્રદેશને રાજકીય વહીવટ પૂરતો મુંબઇ પ્રાન્ત સાથે જોડી દેવામાં આવ્યો. સિન્ધનો કારોબાર ચલાવતી સ્થાનિક અંગ્રેજ સરકારે ત્યાર બાદ ૧૯૧૫ માં સિન્ધ અને કચ્છ વચ્ચેની સરહદને પોતાની મુનસફી પ્રમાણે આંકતો નકશો પ્રગટ કર્યો. નકશામાં તેણે સરહદરેખા સિરની ખાડીના પૂર્વ કાંઠા પર અરબી સમુદ્ર તરફ લંબાતા ખાડીના મુખ સુધી દોરી--એટલે કે ખાડીનો તમામ વિસ્તાર તેણે સિન્ધનો ગણાવ્યો. આનો મતલબ એ થાય કે કચ્છનાં વહાણો પોતાની જ તટવર્તી ખાડીમાં હંકારી શકે નહિ, બલકે કાંઠા નજીક લાંગરી પણ શકે નહિ.

દિલ્હીની અંગ્રેજ સરકારે જો કે પોતાના સત્તાવાર નકશામાં



સિન્ધ અને કચ્છ વચ્ચેની સરહદ રેખાને પૂર્વથી પશ્ચિમ તરફ રણપ્રદેશ પર આંક્યા પછી Creek/ખાડીના મુખ પાસે અટકાવી દીધી. સ્વતંત્રતા બાદ પાકિસ્તાને ખાડીના પૂર્વ કિનારાને આંતરરાષ્ટ્રીય સરહદ ગણવાનો આગ્રહ રાખ્યો. આની સામે ભારતનો વાજબી પ્રસ્તાવ એ છે કે ખાડીના મૂળથી શરૂ કરીને તેના મુખ સુધી લંબાતી મધ્યરેખાને બે દેશો વચ્ચેની સરહદ ગણવી જોઇએ. ઇજિપ્ત અને સાઉદી અરબસ્તાન, ઇરાન અને સંયુક્ત આરબ અમીરાત, બ્રિટન અને ફ્રાન્સ, કેનેડા તથા અમેરિકા, ઇન્ડોનેશિયા અને મલયેશિયા, સ્પેન અને મોરોક્કો વગેરે દેશો વચ્ચેની દરિયાઇ સરહદ એ જ રીતે મધ્યરેખાના ધોરણે નક્કી થયેલી છે. આમ છતાં 'રડતા છોકરાને બે ઘૂઘરા મળે' એ કહેવતમાં માનતા પાકિસ્તાનને આંતરરાષ્ટ્રીય શિરસ્તો મંજૂર નથી. સિર ક્રીકના લગભગ ૬૫૦ ચોરસ કિલોમીટરના તમામ જળવિસ્તાર પર પોતાનો ભૌગોલિક દાવો ઊભો રાખ્યા પછી તેને ઝઘડાનો નીવેડો લાવવાની ઉતાવળ પણ નથી. ઉતાવળ ભારતને છે.

કિનારાથી ૨૦૦ દરિયાઇ માઇલ (૩૭૦ કિલોમીટર) સુધીની ખંડીય છાજલીના સમુદ્રને ભારતના અધિકૃત આર્થિક ક્ષેત્ર/Exclusive Economic Zone/EEZ જાહેર કરતો દાવો યુનો સમક્ષ નોંધાવવા માટેની ડેડલાઇન ૨૦૦૯ માં પૂરી થાય છે. (આ ડેડલાઇન બધા સમુદ્રવર્તી દેશોને લાગુ પડે છે.) તારીખ વીત્યા પછી બે દેશો વચ્ચે જ્યાં પણ અખાતની, ઉપસાગરની કે ખાડીની માલિકી અંગે વિખવાદ ચાલુ હોય તે સમુદ્રને યુનોએ આંતરરાષ્ટ્રીય જળવિસ્તારની કેટેગરીમાં મૂકવાનું નક્કી કર્યું છે. પરિણામે સિર ક્રીકનો મામલો ૨૦૦૯ ના વર્ષ પહેલાં જો હલ ન થાય તો ભારતનો ૨૦,૧૦,૦૦૦ ચોરસ કિલોમીટરનો વર્તમાન આર્થિક જળવિસ્તાર ઓર વિસ્તરીને લગભગ ૩૦,૦૦,૦૦૦ ચોરસ કિલોમીટરનો થાય ખરો, પરંતુ સિરની ખાડીમાં અમેરિકાની પેટ્રોલિયમ કંપનીઓ તેલકૂવા નાખવા માટે આવે કે ચીનનાં ડ્રેજર જહાજો ખાડીના મેંગેનિઝ ધરાવતા ખડકો કાઢવા આવે તો આપણે તેમને રોકી ન શકીએ. ઓરિસ્સાના ચાંદીપુર કાંઠે યોજાતાં મિસાઇલોનાં પરીક્ષણોનું અને શ્રીહરિકોટાથી લોન્ચ થતાં રોકેટોની કાર્યવાહીનું મોનિટરિંગ કરવા ચીને બંગાળના ઉપસાગરમાં કોકોસ ટાપુ પર જાસૂસી મથક સ્થાપ્યું છે, તો લશ્કરી જાસૂસી માટે તે સિર ક્રીકમાં એકાદ જહાજ તરતું રાખે એવું પણ કેમ ન બને ? કિનારા પાસેના સમુદ્રમાં પારકા દેશોનો પેસારો આમ તો પાકિસ્તાનનેય કઠવો જોઇએ, પણ તેને એવી ચિંતા નથી. ભારતને અપશુકન કરાવવા માટે તે પોતાનું નાક વાઢવા હંમેશા તૈયાર હોય છે. સિર ક્રીકના મામલે ચિંતાનો બોજો એકલા ભારતના માથે છે.●

ફેક્ટફાઇન્ડર — પુનરાવર્તન પામેલા પ્રશ્નો

■ ઉત્તર ધ્રુવ તથા દક્ષિણ ધ્રુવના પ્રદેશમાં ક્યારેક રાત્રિના સમયે રંગબેરંગી aurora/ધ્રુવપ્રકાશ કેવી રીતે ઉદ્‌ભવે છે ?

કેયૂર જે. પટેલ, વાપી

ફેક્ટફાઇન્ડર ભાગ : ૪ (પાના નં. ૭)

■ ગ્રહોની વક્ર ગતિ/retrograd motion શું છે ?

વિજય કે. જોષી, મુ. ખીચા, તા. ધારી, જિ. અમરેલી

'સફારી' અંક નં. ૧૪૨ (પાના નં. ૪૮)

■ મનુષ્યની ઉત્પત્તિ વાનરોમાંથી થઇ, તો આજના વાનરો કેમ માણસમાં ફેરવાતા નથી ?

અનિલ શાહ, રન્નાપાર્ક, અમદાવાદ

'સફારી' અંક નં. ૯૬ ('સુપરસવાલ' વિભાગ)

■ રૂપિયા સામે અગ્રગણ્ય દેશોની કરન્સીનું મૂલ્ય દર્શાવતો કોઠો આપો.

દિનેશ કે. નાયર, ગોરવા, વડોદરા

'સફારી' અંક નં. ૧૪૧ (પાના નં. ૭૮)

Q

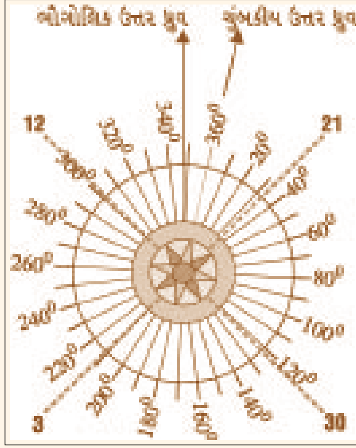
વિમાની મથકના રન-વે પર ચીતરવામાં આવતા નંબરો શું સૂચવે છે ? સરેરાશ રન-વે કેટલો લાંબો હોય છે ?

અપૂર્વ ભટ્ટ, વણાકબોરી ટી.પી.એસ.; જીજ્ઞેશ સી. પંચાલ, નવસારી; મોઇઝ એચ. કપાસી, કિરણ લંગાળિયા, દિલીપ વોરા, રાજુલા સિટી

A

પૃથ્વીના ચુંબકીય ઉત્તર ધ્રુવને અનુલક્ષી રન-વેનો પટ્ટો જેટલા અંશનો ખૂણો રચે તેમાં વધુમાં વધુ ૧૦° જેટલા પ્લસ-માઇનસને અવગણી રાઉન્ડ ફિગર તરીકેનો આંકડો રન-વેના છેડે ચીતરવામાં આવે છે, જેથી લેન્ડિંગ કરવા આવતા વિમાનના પાયલટ માટે કોકપિટના હોકાયંત્ર મુજબ તે અંશનો

યોગ્ય વળાંક લેવાનું કાર્ય એકદમ સહેલું બને. આમ તો ઘણા ખરા કેસમાં ડિગ્રી ત્રણ આંકડાની હોય, પણ શક્ય એટલી મોટી સાઈઝમાં પેઈન્ટિંગ કરવાની જરૂરિયાતને ધ્યાનમાં લેતાં રન-વે પર ત્રણેય આંકડાનો સમાવેશ કરી શકાય નહિ. આથી છેલ્લા શૂન્યને બાકાત રખાય છે. (છેલ્લો અંક શૂન્ય જ હોય, કેમ કે ૧૦-૧૦ ના સ્ટેપમાં આંકડા નક્કી કરાયા છે.) એક નમૂનો ઉપરના ડાયાગ્રામમાં જુઓ.



પવનની દિશાનો લાભ બધા સંજોગોમાં મળી રહે એ માટે બે રન-વે ચોકડીની પેટર્ન મુજબ બનાવવામાં આવ્યા છે. ચુંબકીય ઉત્તર ધ્રુવના સંદર્ભમાં તેઓ રાઉન્ડ ફિગરનો ખૂણો રચતા નથી, છતાં સુવિધાને ખાતર દરેક રન-વેના બેય છેડાને જે તે ખૂણાની નજીકનો રાઉન્ડ ફિગર એનાયત કરાયો છે. દા. ત. અગ્નિ-વાયવ્યના રન-વેને અપાયેલા નંબરો ૧૨૦ તથા ૩૦૦ ને બદલે ૩૦ અને ૧૨ છે. વિમાન તેના લેન્ડિંગ વખતે હંમેશા સામા પવનમાં આવે, માટે પવન જો વાયવ્ય-ટુ-અગ્નિનો હોય તો કન્ટ્રોલ ટાવર વિમાનના પાયલટને ૩૦ નંબરના રન-વે તરફ આવવાનું જણાવે છે. આંતરરાષ્ટ્રીય વિમાની મથકનો રન-વે અઢીથી ત્રણ કિલોમીટર લાંબો હોય છે. પહોળાઈ લગભગ ૪૦ મીટર જેટલી તો ખરી.●

Q

ધરતીકંપ થયા પછી વિજ્ઞાનીઓ તેના ઉદ્‌ભવનું કેન્દ્ર/epicenter કેવી રીતે નક્કી કરે છે ?

પુષ્કર જોધાણી, પોરબંદર; સ્વાતિ નાયક તથા અલ્પા દેસાઈ, બિલિમોરા; સૌરભ એ. પારેખ, ઘાટકોપર, મુંબઈ; અશ્વિન ગોંડલિયા, અમરેલી; વિમલ, કુલદીપ, અજીત અને મિત્રો, કરચેલિયા

A

એપિસેન્ટર શોધવા માટે વિજ્ઞાનીઓ P-wave તથા S-wave કહેવાતાં બે પ્રકારનાં મોજાં વચ્ચેનો સમયગાળો માપે છે. (P = Primary; S = Secondary.) બન્ને મોજાં ભૂકંપજન્ય છે અને ભૂકંપ વખતે ચોતરફ ફરી વળવા માટે ભાગમાં આવવાનું છે. સંશોધકો વચગાળાનાં તારણો જાહેર કરવા માગતા નથી.



Q. *એક ઘન ફૂટ હવાનું વજન કેટલું હોય ?*

બિન્દુ ઓઝા, કડી; મૌલિક પટેલ, વડોદરા

A. સાગરસપાટીએ ૧૫° સેલ્શિયસના તાપમાને વાતાવરણ ૧,૦૧૩ મીલીબારના નોર્મલ દબાણવાળું હોય ત્યારે ૧ ઘન ફૂટ (૦.૦૩ ઘન મીટર) હવાનું વજન ૦.૦૩૪૭ કિલોગ્રામ થાય છે.

Q. *પૃથ્વી પર સૌથી દુર્લભ કુદરતી તત્ત્વ કયું?*

સાગર ચૌહાણ, યશ પરમાર અને મિત્રો, કચ્છ

A. સૌથી ઓછું પ્રમાણ વાયુ સ્વરૂપના રાસાયણિક તત્ત્વ રેડોનનું છે, કેમ કે તેનો સ્રોત ગણાતું રેડિયમ પોતે દુર્લભ છે. વળી કિરણોત્સર્ગી રેડોનનું અર્ધાયુષ્ય/half-life જૂજ સેકન્ડો જેટલું છે, માટે તેનું અસ્તિત્વ લાંબો સમય જળવાતું નથી. નિષ્ણાતોના અનુમાન પ્રમાણે ધરતી પર રેડોનનો કુલ જથ્થો માંડ ૨.૪ કિલોગ્રામ છે.

Q. *વિશ્વશાંતિ સામે સંભવિત ખતરાનું પ્રમાણ દર્શાવતી ડૂમ્સડે ક્લૉકમાં હાલ કેટલા વાગ્યા છે ?*

ધવલ જી. દેસાઈ, નડિઆદ

A. અગાઉ જેટલું અણુવિગ્રહનું જોખમ આજે રહ્યું નથી, માટે ડૂમ્સડે ક્લૉક 11:53 નો સમય બતાવે છે. ૧૯૯૧ માં તે 11:43 નો સમય બતાવતી, પણ ત્યાર પછી આતંકવાદી જૂથો વ્યાપક જનસંહાર માટેનાં શસ્ત્રો ધરાવતાં થયાં છે, અટલે મિનિટનો કાંટો ૧૦ મિનિટ ખસ્યો છે.



Q. *બ્રહ્માંડ રબ્બરિયા ચાદર છે એમ સૂચવતી આઈનસ્ટાઈનની થિઅરીને ચકાસવા અંતરિક્ષમાં ગયેલા ગ્રેવિટી પ્રોબ-B નું સંશોધન કેટલે પહોંચ્યું ?*

ગૌરવ કયાડા, થાણા, મુંબઈ; પ્રકાશ એમ. રાઠોડ, રાજકોટ; સત્યેન અને યશ એમ. ટીલાળા, વડોદરા

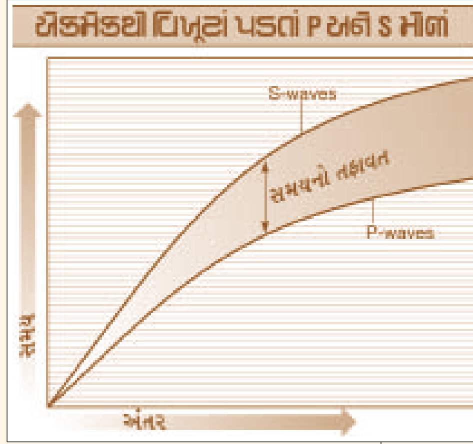
A. ફાઈનલ રિઝલ્ટ ચાલુ વર્ષના અંત ભાગમાં આવવાનું છે. સંશોધકો વચગાળાનાં તારણો જાહેર કરવા માગતા નથી.

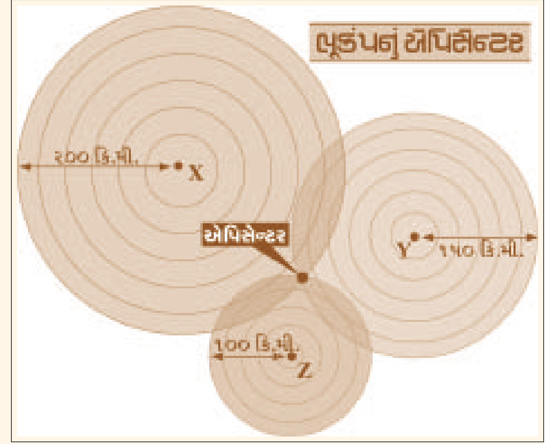
Q. *'સફારી'એ અંક નં. ૧૩૬ માં વર્ણવેલી ન્યૂ વન્ડર્સ ઑફ ધ વર્લ્ડની સ્પર્ધામાં હાલ અજાયબી જેવાં કયાં સ્થાપત્યો મોખરે છે ?*

દેવાંગ જી. સુમડ, દ્વારકા; રોહન સંઘવી, મલાડ, મુંબઈ; બ્રિજેશ પટેલ, સાયણ, જિ. સુરત

A. વિશ્વવ્યાપી મતદાનના ધોરણે અત્યારે ગોઠવાયેલો ક્રમ પોતે જરા અજાયબ છે. આ રહી સૂચિ : (૧) પ્રાચીન ગ્રીસના એથેન્સની ટેકરી પર બંધાયેલું લશ્કરી અને ધાર્મિક કેન્દ્ર એક્રોપોલિસ; (૨) આશરે ૩૫ એકરમાં પથરાયેલો સ્પેનનો અલ્હામ્બ્રા નામનો કિલ્લો; (૩) કમ્બોડિયાનું પુરાતન મંદિર અંગકોર વાટ; (૪) મેક્સિકોનો ચિચેન ઈત્ઝા પિરામિડ; (૫) બ્રાઝિલના રિઓ 'દ જાનેઈરોમાં બંધાયેલું ઈસુ ખ્રિસ્તનું બાવલું; (૬) ઈટાલિના રોમનું કોલોસિયમ અને (૭) ઈસ્ટર ટાપુનાં પૂતળાં. યાદીમાં તાજમહાલ, ધ ગ્રેટ પિરામિડ, એફિલ ટાવર, ચીનની મહાન દીવાલ વગેરેનો સમાવેશ થતો નથી. તાજમહાલનો નંબર તો છેક ૨૦ મો છે.●

સામટાં જ રવાના થાય છે, પણ તેમનો વેગ સરખો નથી. વારાફરતી સંકોચન અને વિસ્તરણ પામતાં P-waves સરેરાશ ૨૫ કિલોમીટર ઊંડેના ભૂસ્તરીય પોપડામાં સેકન્ડદીઠ ૬.૮ કિલોમીટરની ઝડપે પ્રવાસ ખેડે છે, જ્યારે S-waves ની સ્પીડ





પ્રતિસેકન્ડે ૩.૮ કિલોમીટર છે. આથી ભૂકંપ થયા પછી જેમ વધુ સમય વીતે તેમ બન્ને મોજાં વચ્ચેનું અંતર વધતું જાય છે. (જુઓ, ઉપરનો ચાર્ટ.) માનો કે આસપાસના ભૌગોલિક વિસ્તારમાં ભૂકંપમાપક યંત્રો ધરાવતી વેધશાળાઓ એકમેકથી સહેજ છેટે આવેલી હોય, તો દરેકને એકમેકથી જુદા સમયે P-waves તથા S-waves પ્રાપ્ત થાય એ દેખીતું છે. મોજાંની સ્પીડ ખબર હોય ત્યારે તેમના આગમનનો સમય માપીને એપિસેન્ટરનું સ્થાન ગણી કાઢવું મુશ્કેલ નથી.

આરંભના P-waves અને તેમના અનુગામી S-waves ના આગમન વચ્ચે સમયનો જે તફાવત પડે તેના આધારે X, Y અને Z એમ ત્રણેય વેધશાળાઓ એપિસેન્ટરનું ભૌગોલિક અંતર તારવે છે. આમાં સાદી ત્રિરાશી માંડવા સિવાય બીજી વાત નથી. (તફાવત જો આટલી સેકન્ડનો પડ્યો તો P-waves તથા S-waves આટલા સમય પહેલાં સામટાં રવાનાં થયાં હોવાં જોઇએ અને મોજાંનો વેગ જો અમુક હોય તો તેમણે એટલા સમયમાં તમુક અંતર કાપ્યું હોવું જોઇએ.) દરેક વેધશાળા ત્રિરાશી દ્વારા એપિસેન્ટરનું માત્ર અંતર જાણી શકે છે. દિશા નહિ. પરંતુ દિશા તય કરવાનું પણ મુશ્કેલ નથી. ઉપરની આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ અંતરને ત્રિજ્યા ગણી ત્રણેય વેધશાળાના નિષ્ણાતોએ દોરેલાં વર્તુળો જ્યાં એકમેકને છેદે ત્યાં ભૂકંપનું એપિસેન્ટર હોય છે. ઊંડાઇ જાણવામાં પણ ખાસ તકલીફ ન પડે, કેમ કે ઊંડાઇ જેમ વધારે તેમ બન્ને જાતનાં મોજાં ચોક્કસ દરે વધુ ઝડપ દાખવે છે. ઉદાહરણ તરીકે ૧,૦૦૦ કિલોમીટર ઊંડે P-waves ની ઝડપ પ્રતિસેકન્ડે ૧૦.૨ કિલોમીટર અને S-waves ની સ્પીડ ૫.૭ કિલોમીટર હોય છે. નિષ્ણાતોને એ રીતે ભૂકંપશાસ્ત્રના ડિટેક્ટિવ કહી શકો, છતાં ભૂકંપની આગાહી કરવી તેમને માટે શક્ય નથી.●

ફેક્ટફાઇન્ડર — પુનરાવર્તન પામેલા પ્રશ્નો

■ જાયરોસ્કૉપ યંત્રમાં શી રચના હોય છે ?

ઋત્વિક ત્રિવેદી, કુંભકોનગર, સુરત

'સફારી' અંક નં. ૧૪૧ (પાના નં. ૭૯)

■ અમેરિકાની રાજધાની વૉશિંગ્ટન DC છે. આમાં DC શબ્દનો અર્થ શો ?

પ્રતિપાલ રાયજાદા

'સફારી' અંક નં. ૯૮ (પાના નં. ૬૧)

■ ટર્બો એન્જિનની રચના કેવા પ્રકારની હોય છે ?

ચંદ્રકાન્ત કે. પટેલ, બારડોલી, જિ. સુરત

'સફારી' અંક નં. ૧૩૯ (પાના નં. ૪૧)

■ ઇન્ટિગ્રેટેડ સરકીટ એટલે કે માઇક્રોચિપ કેવી રીતે બનાવવામાં આવે છે ?

દીક્ષિત એચ. દોશી, રાજકોટ

'સફારી' અંક નં. ૧૪૩ ('સુપરસવાલ' વિભાગ)

■ ફ્યુઝન પાવર માટે વપરાતા ટોકામાક નામના યંત્રની ડિઝાઇન કેવા પ્રકારની હોય છે ?

હાર્દિક પી. માણિયા, ભાવનગર

'સફારી' અંક નં. ૧૩૪ ('સુપરસવાલ' વિભાગ)

■ બુધનો ગ્રહ સૂર્યની આટલો નજીક હોવા છતાં તેના અમુક વિસ્તારોનું ન્યૂનતમ તાપમાન -૧૭૦° સેલ્શિયસ હોવાનું શું કારણ ?

નીરવ એસ. સાગર, ચેતન એમ. સાગર તથા લીના એસ. સાગર, ગામ : શીલ, તા. માંગરોળ, જિ. જૂનાગઢ

'સફારી' અંક નં. ૧૦૨ (પાના નં. ૩૬)

■ અર્થશાસ્ત્રની દૃષ્ટિએ ફુગાવો એટલે શું ?

પૂર્વેશ એ. પટેલ, ઘાટલોડિયા, અમદાવાદ

'સફારી' અંક નં. ૧૦૩ ('સુપરસવાલ' વિભાગ)

■ બર્ડ ફ્લુ શું છે ? આ રોગનો ચેપ કેવી રીતે ફેલાય છે ?

ઋતુલ બી. શેલત, ઘોડાસર, અમદાવાદ; પિયૂષ આર. રાવલ, જામજોધપુર; રવિ એન. રાણા, ભરૂચ

'સફારી' અંક નં. ૧૪૪ ('બનાવ અને બેકગ્રાઉન્ડ' વિભાગ)

Q

પીવાના પાણીને જીવાણુમુક્ત કરવા માટે હંમેશા ક્લોરિન શા માટે વપરાય છે ?

પરાગ બાપડ, શાંતિલાલ પટેલ અને નીતિનકુમાર સોની, બાયડ, જિ. સાબરકાંઠા; મિહિર અને મિલિન્દ મહેતા, કાંદિવલી (પૂર્વ), મુંબઇ

A

પ્રત્યેક ઘન સેન્ટિમીટરે ૦.૦૦૨૯૫ ગ્રામ વજન ધરાવતો ક્લોરિન વાયુ શ્વાસમાં જાય તો ઝેરી છે, જ્યારે પાણીમાં તે બૅક્ટીરિઆ પર જુદી રીતે ઘાતક અસર કરે છે. આ વાયુનો

દરેક રેણુ ક્લોરિનના બે અણુનો બનેલો છે, પણ ઑક્સિજનનો અણુ તેમાં નથી. પાણી સાથે ભળ્યા બાદ એક ક્લોરિન અણુ ક્લોરાઇડનો આયન રચે છે. બીજો અણુ પાણી સાથે રાસાયણિક પ્રતિક્રિયા કરી હાઇપોક્લોરસ એસિડમાં ફેરવાય છે, જે ઓક્સિડાઇઝિંગ એજન્ટ છે--એટલે કે પોતાના સંસર્ગમાં આવતા પદાર્થના ઇલેક્ટ્રોન્સને તે ખેંચી લે છે. આ ગુણધર્મના જોરે તે બૅક્ટીરિઆના કોષની દીવાલને ક્રમશઃ નષ્ટ કરે, એટલે બાયોલોજિકલ ક્રિયા અટકી જતાં બૅક્ટીરિઆ મૃત્યુ પામે છે.●

Q

ભારતની પાર્લામેન્ટે કયા શબ્દોને બિનસંસદીય જાહેર કર્યા છે ? આ પ્રથા બીજા લોકશાહી દેશોમાં પણ છે ?

નવનીત ગજ્જર, પ્રશાન્ત માણેક અને મિત્રો, વલ્લભવિદ્યાનગર

A

વાતવાતમાં ધાંધલ મચાવતા અને ક્યારેક મારામારી પર આવી જતા સંસદસભ્યો પાસે અપેક્ષા રખાય છે કે પાર્લામેન્ટની ગરિમા જળવાય એ માટે તેઓ (ભાગ્યે જ થતી) શાંતિપૂર્વકની ચર્ચા દરમ્યાન પણ કેટલાક અણછાજતા શબ્દો ન બોલે. આ શબ્દોને બિનસંસદીય/unparliamentary જાહેર કરવામાં આવ્યા છે, જેમની લાંબી યાદીમાં માત્ર અપશબ્દોનો સમાવેશ થાય છે એવું નથી. દેખીતી રીતે વાંધાજનક ન જણાય તેવા શબ્દો પણ ‘બિનસંસદીય’ની કેટેગરીમાં મૂક્યા છે.



અમુક સંદર્ભમાં joke/મજાક, liar/જૂઠ્ઠાબોલો, laughing stock/હાંસીપાત્ર, rubbish/વાહિયાત, thief/ચોર, white lie/સફેદ જૂઠ વગેરે બિનસંસદીય શબ્દોનો પ્રયોગ કદાચ અનુચિત નીવડે, પરંતુ ૧૯૮૧ માં પાર્લામેન્ટે ઠંડા વિગ્રહ માટેના Cold War શબ્દપ્રયોગને પણ બિનસંસદીય ઠરાવ્યો અને ૨૦૦૨ માં સોનિયા ગાંધી માટે વપરાયેલા foreign-born શબ્દને પાર્લામેન્ટની કાર્યવાહીનો લેખિત રેકોર્ડ નોંધતી વખતે કાઢી નાખવામાં આવ્યો. (સોનિયા ગાંધીનો જન્મ વિદેશમાં નહોતો થયો તો ક્યાં થયો હતો ?) નવાઇ એ છે કે shame અને unfortunate શબ્દો પાર્લામેન્ટરી ગણાતા નથી, છતાં સંસદસભ્યો લોકસભામાં ધાંધલે ચડે ત્યારે સ્પીકર પોતે તેમની ગેરવર્તણૂક માટે ક્યારેક એ શબ્દો વાપરે છે.

હિટલર, ગોડસે, હિમલર, ગોબેલ્સ વગેરે શબ્દો પણ સંસદમાં પ્રતિબંધિત છે. એકંદરે જોવા બેસો તો યાદી અત્યંત લાંબી છે. એટલી લાંબી કે સંસદ ભવને પ્રગટ કરેલું તેનું Unparliamentary Expressions એવા શીર્ષકવાળું પુસ્તક ૯૦૦ પાનાં સુધી પથરાય છે. અલબત્ત, રૂા. ૮૫૦ ની કિંમતના એ પુસ્તકમાં ન્યૂ ઝિલેન્ડ, કેનેડા, સિંગાપુર, ઑસ્ટ્રેલિયા વગેરે લોકતાંત્રિક દેશોના બિનસંસદીય શબ્દોને પણ સમાવી લેવાયા છે.●

Q

ટેલિવિઝન કાર્યક્રમોના TRP કેવી રીતે નક્કી થાય છે ?

દર્શન કે. રાવલ, જૂનાગઢ; પરેશ પી. પટેલ, વડોદરા; ભાર્ગવ આર. જોષી, જૂનાગઢ; જય શાહ અને પાર્થિવ ત્રિવેદી, અમદાવાદ; નિકિતા, ધોરાજી; હિરેન્દ્રસિંહ બારીઆ, મુ. ગલતેશ્વર મહાદેવ, જિ. ખેડા; હરિકૃષ્ણ બી. જેઠવા, મહુવા; પથિક બી. વરિયા, ભાવનગર; જીતેન્દ્ર વસાવે, ખાબદા, જિ. સુરત;

A

મોબાઇલ ફોન સર્વિસ જેવી સેવાઓ પૂરી પાડતી તેમજ મોટર સાયકલ જેવી અનેક પ્રોડક્ટ્સ બનાવતી ભારતીય કંપનીઓ આપણે ત્યાં ટી. વી. ચેનલોને વર્ષેદહાડે રૂા. ૫,૦૦૦ કરોડની જાહેરખબરો આપે છે. વિશેષ લોકપ્રિય કાર્યક્રમોમાં પોતાની જાહેરખબરો આપવાનું તેઓ સહેજે વધુ પસંદ કરે, એટલે TAM/Television Audience Measurement તથા aMAP/Audience Measurement & Analytics (P) Ltd. જેવી મીડિયા એજન્સીઓ જે તે કાર્યક્રમો જોતા પ્રેક્ષકોની મોજણીનો (વાર્ષિક રૂા. ૨૫ કરોડનો) વિશિષ્ટ બિઝનેસ ચલાવે છે. ઉત્પાદકોને, સહારા જેવી બ્રોડકાસ્ટિંગ કંપનીઓને તથા જાહેરખબરની એન્જસીઓને તેઓ પોતાના સર્વેક્ષણનો ડેટા વેચે છે.

સર્વેક્ષણની પદ્ધતિ જો કે બહુ સંતોષકારક નથી. ઉદાહરણ તરીકે aMAP એજન્સીએ ભારતનાં ૧૪ શહેરોમાં ૨,૦૦૦ ટેલિવિઝન સાથે અને TAM એજન્સીએ ૭૩ શહેરોમાં ૪,૮૦૦ ટેલિવિઝન સાથે પોતાનાં મીટરો જોડ્યાં છે, જેઓ તે ટેલિવિઝન પર જોવાતા કાર્યક્રમોનું મોનિટરિંગ કરે છે. બીજી તરફ ભારતમાં ટેલિવિઝનની સંખ્યા ૬.૨ કરોડથી ઓછી નથી, એટલે મીટરવાળા થોડાક હજાર ટેલિવિઝન સેટ્સ પર જોવાતા કાર્યક્રમો દેશભરના બીજા કરોડો પ્રેક્ષકોમાં એટલા જ લોકપ્રિય હોય એવું જજમેન્ટ બાંધી શકાય નહિ. ચૂંટણી પહેલાંના ઓપિનિયન પૉલની જેમ ટેલિવિઝન રેટિંગ પોઇન્ટ/TRP દ્વારા અમુક કાર્યક્રમોની લોકપ્રિયતાનો માત્ર થોડોઘણો અંદાજ મળી શકે છે.●



Q. *ગુજરાતમાં વન્યજીવોનાં અભ્યારણ્યો તેમજ નેશનલ પાર્ક કેટલાં છે ?*

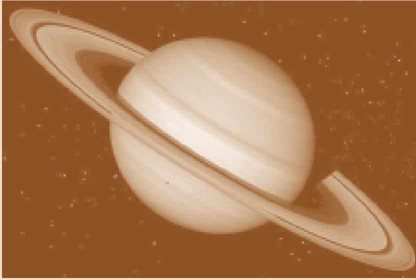
સરતાનજી બી. ઠાકોર, ઘુમડ, તા. સિદ્ધપુર, જિ. પાટણ; નીરવ એસ. સોની, પાટણ

A. અભ્યારણ્યો નાનાં-મોટાં મળીને ૨૨ છે, જેમનું કુલ ક્ષેત્રફળ ૧૬,૬૦૦ ચોરસ કિલોમીટર છે. આ સિવાય ૪૮૦ ચોરસ કિલોમીટરનાં ૪ નેશનલ પાર્ક છે.

Q. *શનિ કદમાં પૃથ્વી કરતાં ઘણો મોટો છે, છતાં તેની ઘનતા ઓછી હોવાનું શું કારણ?*

વિજય વઘાસિયા, બાપુનગર, અમદાવાદ

A. સૂર્યમાળાના જન્મ વખતે ભારે તત્ત્વોનો સૂર્ય તરફ ભરાવો થયો, એટલે નિકટવર્તી ગ્રહ બુધ પ્રત્યેક ઘન મીટરે સરેરાશ ૫,૪૩૦ કિલોગ્રામ જેટલા વજનનો બન્યો. શુક્રની અને પૃથ્વીની ઘનતા પણ અનુક્રમે ૫,૨૪૦ કિલોગ્રામના અને ૫,૫૧૫ કિલોગ્રામના માતબર આંકડે પહોંચી, પરંતુ ગુરુ અને શનિ



જેવા દૂરના ગ્રહો મુખ્યત્વે હળવાં વાયુતત્ત્વો વડે જ બન્યા. આ કારણસર ગુરુ પ્રત્યેક ઘન મીટરે ૧,૩૩૦ કિલોગ્રામનો છે, જ્યારે શનિની ઘનતા તો માંડ ૯૬૦ કિલોગ્રામ છે.

Q. *મોબાઈલ ફોનના નંબરો હંમેશા ૯ ના અંક સાથે કેમ શરૂ થાય છે ?*

શ્વેતા ગઢવી, ભાંડુપ, મુંબઈ; પ્રદીપ નાણાવટી, અમદાવાદ

A. આપણે ત્યાં ૧ વડે શરૂ થતા નંબરો અગત્યની સેવાઓ માટે અને ૦ સાથે આરંભાય તે નંબરો એસ.ટી.ડી. કોડ માટે અનામત છે. બાકીના ટેલિફોનને ૨ થી ૮ સુધીના અંકો ફાળવવામાં આવ્યા છે. લાઈન વધુ પડતો સમય રોકાયેલી ન રહે એ માટે ટેલિફોનખાતાએ ૯ નો ફિગર બને ત્યાં સુધી ટાળ્યો, એટલે મોબાઈલ ફોનના ભાગે છેવટે એ જ ફિગર આવ્યો.

Q. *ટી.વી.ના કાર્યક્રમોમાં જોવા મળતા વાઈલ્ડ લાઈફના નિષ્ણાતો ક્યારેક પોર્ટેબલ એન્ટેના પકડીને તેમજ કાન પર હેડફોન પહેરીને શી માહિતી એકઠી કરતા હોય છે?*

વિજય એમ. મહેતા, રાજકોટ

A. એન્ટેના જો ટેલિવિઝનની yagi જેવી સળિયાદાર હોય તો જાણવું કે નિષ્ણાતો ટ્રેકિંગ માટે અમુક પ્રાણીને અગાઉ



પહેરાવવામાં આવેલા મિનિ ટ્રાન્સમીટરનાં રેડિઓ સિગ્નલો ઝીલી રહ્યા છે. રેડિઓ મોજાંને બદલે અતિ મંદ અવાજનાં મોજાં ગ્રહણ કરવા માટે તેઓ નાના કદની પેરાબોલિક ડિશ એન્ટેના વાપરે છે.

Q. *ભૂતકાળની જેમ શું હજી પણ ધરતીના ભૂસ્તરીય પોપડા લાવા પર સરકી રહ્યા છે?*

જીજ્ઞેશ સી. પંચાલ, નવસારી

A. વિવિધ ખંડોના ધીમા સ્થળાન્તરનો (અંગ્રેજીમાં continetal drift કહેવાતો) ભૂસ્તરીય ક્રમ આજે પણ ચાલુ છે અને બીજાં લાખો વર્ષ સુધી ચાલુ રહેવાનો છે. આફ્રિકા તથા એશિયા પૂર્વ તરફ અને બેય અમેરિકી ખંડો પશ્ચિમ તરફ સરકે છે. સ્પીડ જો કે વર્ષના ૧૦ સેન્ટિમીટર કરતાં વધુ નથી.

Q. *અંતરિક્ષમાં હાલ ભારતના કેટલા ઉપગ્રહો કાર્યરત્ છે ?*

કલ્પેશ કાલાવડિયા અને મિત્રો, અલિયા બાડા; ભરત યાદવ અને મિત્રો, ચોરવાડ, જિ. જૂનાગઢ; રહીમ એ. બ્લોચ, ઈકબાલ જી. ખલીફા, કાઠી; નેહલ ગલિયાવાલા, સુરત

A. ઈન્સેટ સિરિઝના કુલ ૯ સેટેલાઈટ છે. ઉપરાંત કાર્ટોસેટ અને હેમસેટ ધ્રુવીય ભ્રમણ-કક્ષામાં છે. આ સિવાય ૬ સેટેલાઈટ રિમોટ સેન્સિંગની શૃંખલાના છે. વિશ્વનું સૌથી મોટું રિમોટ સેન્સિંગ નેટવર્ક ભારતનું છે. અમેરિકા પણ એ બાબતમાં ભારતની બરોબરી કરી શકે તેમ નથી. ઈસરોના સંશોધકો હાલ બીજા સાત ઉપગ્રહો બનાવી રહ્યા છે.

Q. *વૉલ્ટેજની સંજ્ઞા V છે અને રેઝિસ્ટન્સની સંજ્ઞા પણ તેના ટૂંકાક્ષરી લેબલ તરીકે R છે, તો કરન્ટની સંજ્ઞા I કેમ ?*

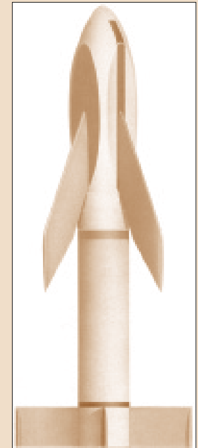
નરેશ એમ. મકવાણા, વડોદરા; નયન, ઉમેશ તથા જીતેન્દ્ર ચૌધરી, દંતેશ્વર, વડોદરા

A. એટલા માટે કે Current માટે સંજ્ઞારૂપે વાપરી શકાતા C નું ૧૬૦૦ ના અરસામાં યુરોપી સંશોધકોએ પ્રકાશનો વેગ સૂચવવા માટે 'બૂકિંગ' કરી નાખ્યું હતું. વેગ અસાધારણ હોવાને લીધે Swiftness એવો મતલબ ધરાવતા લેટિન શબ્દ Celeritas નો તેમણે આધાર લીધો હતો. કરન્ટની તીવ્રતા/Intensity દર્શાવવા માટે I પસંદ કરવામાં આવ્યો.

Q. *આપણા વિમાનવાહક જહાજ 'વિરાટ'ને કયાં મિસાઈલો વડે સજ્જ કરાયું છે ?*

રાકેશ વઘાસિયા, યોગેશ ભેસાણિયા અને મિત્રો, ભેસાણ

A. 'વિરાટ' મૂળ બ્રિટિશ જહાજ છે, એટલે બ્રિટનનાં સીકેટ/seacat નામનાં એન્ટિ-ઍરક્રાફ્ટ મિસાઈલો સાથે જ તે ભારતીય નૌકાદળમાં જોડાયું છે. મિસાઈલોની સંખ્યા લગભગ ૪૦ જેટલી છે, જેમને ચાર-ચારનાં ઝૂમખાવાળાં બે લોન્ચર્સ મારફત છોડી શકાય છે. સાડા પાંચ કિલોમીટરની રેન્જ ધરાવતા દરેક સીકેટનું વજન ૬૮ કિલોગ્રામ છે. લંબાઈ ૧.૪૮ મીટર અને ઝડપ કલાકના આશરે ૧,૨૦૦ કિલોમીટર.●



ભારતીય રેલનાં ભારખાનાંની સુપરક્વિઝ



ભારતીય રેલ્વેબજેટના ઇતિહાસમાં કદાચ પહેલી વાર એવું બન્યું છે કે જ્યારે વાર્ષિક નાણાંકીય ખાધને પહોંચી વળવા માટે રેલ્વેતંત્રએ પેસેન્જર ટ્રેનોને બદલે ગૂડ્ઝ ટ્રેનો પર મોટો મદાર રાખ્યો ! મતલબ કે પેસેન્જરભાડાં વધારીને દેશની જનતા પર આર્થિક બોજો નાખવાને બદલે સરકારે ખાધનો ભાર ગૂડ્ઝ ટ્રેનો પર લાદ્યો અને નૂરની આવક દ્વારા રૂા.૫,૦૦૦ કરોડની એક્સ્ટ્રા આવક કરી ખાધને સરભર કરી દેવાનો નિર્ણય લીધો. ભારતીય રેલ્વે પાસે પોણા ત્રણ લાખ જેટલાં ભારખાનાં છે, જેઓ વર્ષેદહાડે ૬૬,૮૦,૦૦,૦૦૦ મેટ્રિક ટન માલસામાનનું ભારતભરમાં વહન કરી નૂરપેટે રૂા. ૩૬,૪૯૦ કરોડની આવક કરાવી આપે છે. ભારતના અર્થતંત્રમાં તેમનો કેટલો મોટો ફાળો--અને છતાં તેમના વિશે સામાન્ય માણસ શું જાણે છે ?

જાણવા જેવું ઘણું બધું છે. અહીં 'સુપરક્વિઝ'ના બહાને જાણો જરા અને જુઓ કે પ્રથમ નજરે ખાબોચિયા જેવા દેખાતા વિષયને 'સફારી' કેવો સમુદ્ર જેવો ગહન બનાવી દે છે !

01 ઊતારૂ ટ્રેનોનાં નક્કી કરાયેલાં 2952 રાજધાની એક્સપ્રેસ, 2916 આશ્રમ એક્સપ્રેસ, 7022 દક્ષિણ એક્સપ્રેસ, 2474 સર્વોદય એક્સપ્રેસ વગેરે નામો તથા નંબરો કદી બદલાતાં નથી, જ્યારે ગૂડ્ઝ ટ્રેનનો લગભગ દરેક પ્રવાસ અગાઉ કરતાં જુદા નામ તથા નંબર હેઠળ યોજાય છે--જેમ કે આજે India 15 તરીકે રવાના થતી માલગાડી બીજા સપ્તાહે એ જ મુકામે નવો પ્રવાસ શરૂ કરે એ વખતે તેની ઓળખ


Photo : Alok Patel. IRFC

Zebra 26 હોય એવું પણ બને. આ જાતનાં લેબલો શેના આધારે નક્કી થાય છે ?●

02 આપણે ત્યાં પેસેન્જરો માટેની જે ટ્રેનો મેલા રાતા નહિ, પણ ભૂરા રંગની છે તે વેક્યૂમ બ્રેકને બદલે ઍર બ્રેક વડે સજ્જ હોવાનું સમજી લેજો. વેક્યૂમ બ્રેકમાં ટ્રેનનાં પૈડાંની કિનારીએ બ્રેક શૂ યાને કે દટ્ટો ભીંસી દેવા માટે શૂન્યાવકાશનો આધાર લેવાય છે, જ્યારે ઍર બ્રેકમાં એ કામ સંકોચાયેલી હવા/compressed air કરે છે. ભારતીય રેલ્વે પેસેન્જર ડબ્બાની જેમ ભારખાનાંમાં પણ વેક્યૂમ બ્રેકના સ્થાને ઍર બ્રેક ગોઠવી રહી છે. આ ભારખાનાંને પહેલી જ નજરે ઓળખાવી દેતો રંગ કયો ?

03 માનો કે ન માનો, પણ ભારતીય રેલ્વેએ વિવિધ કિસમના માલની હેરફેર માટે બધું મળીને લગભગ ૧૦૦ જાતનાં ભારખાનાં વર્ગીકૃત કર્યાં છે. ઘણાં ખરાંની રચના એકમેક કરતાં જુદી છે. સરખી હોય ત્યાં પણ અમુક માલ પૂરતું અનામત રખાયેલું ભારખાનું બીજા માલની હેરફેર માટે વપરાતું હતું. સૌથી મહત્ત્વપૂર્ણ ભારખાનાં કદાચ ખનિજ તેલ અને નેચરલ ગેસ જેવી પેટ્રોલિયમ પેદાશોનાં ગણાય, જેમની ગૂડ્ઝ ટ્રેનમાં ઓછામાં ઓછાં બે વેગનો તદ્દન ખાલી (ક્યારેક માત્ર પાણી ભરેલાં) હોય છે. આ વેગનોને ગૂડ્ઝ ટ્રેનમાં સામેલ કરવા પાછળનો હેતુ શો ?●

04 ભારખાનાં ઘણી જાતનાં હોય છે, એટલે જે તે પ્રકાર મુજબ તેમને જુદાં તારવી અને ક્રમાનુસાર ગોઠવી આખી ગૂડ્સ ટ્રેન રચવી એ ભારે માથાકૂટનું તેમજ સમય માગી લેતું કામ છે. આ કામ જ્યાં હાથ ધરાય એ જગ્યાને માર્શલિંગ યાર્ડ કહે છે. ભારતમાં લગભગ ૩૦૦ માર્શલિંગ યાર્ડ છે. સૌથી મોટું કયું ?●

05 નીચેના ફોટોગ્રાફમાં બતાવેલું ટેન્કર વેગન દૂધનું છે. પાશ્ચરાઇઝ્ડ ઠંડું દૂધ તેમાં કલાકો સુધી ૪° સેલ્શિયસના એકધારા તાપમાને જળવાય એ માટે સ્ટેઇનલેસ સ્ટીલની ટાંકીનાં બે પડ વચ્ચે ઇન્સ્યુલેશન કરેલું છે, એટલે રેફ્રિજરેશનની આવશ્યકતા રહી નથી. આ જાતનાં મિલ્ક


Photo : Pavan Kumar. IRFC

ટેન્કરો બાકીનાં વેગનો કરતાં બીજી રીતે પણ જુદાં પડે છે. કઇ રીતે ?●

06 ભારતીય રેલ્વેનાં આશરે ૨,૮૦,૦૦૦ ભારખાનાંએ ૨૦૦૫ ના વર્ષ દરમ્યાન ૬૬,૮૦,૦૦,૦૦૦ મેટ્રિક ટન માલની હેરફેર કરી. અલબત્ત, બધાં ભારખાનાં રેલ્વેની માલિકીનાં નથી. દા. ત. કન્ટેઈનર કોર્પોરેશન ઑફ ઇન્ડિયા/CONCOR નામના સરકારી નિગમ પાસે ફક્ત સપાટ તળિયું ધરાવતાં અને ફ્લેટ કાર



Photo : Sailesh Jasani. IRFC

તરીકે ઓળખાતાં હજારો ખુલ્લાં વેગનો છે, જેમના પર માલ ભરેલાં સીલબંધ કન્ટેઈનર્સ ગોઠવવાનું કામ બહુ થોડા સમયમાં આટોપી શકાય છે. ઊંટડા/crane વડે કન્ટેઈનર્સને ઉતારી લેવામાં પણ ઝાઝો સમય લાગતો નથી, એટલે ટ્રેન બીજા ફેરા માટે વહેલી મુક્ત થાય છે. કન્ટેઈનરાઈઝ્ડ માલનો જથ્થો ટનમાં નહિ, પરંતુ TEU માં માપવાનો ધારો છે. પરિવહનની ભાષામાં TEU એટલે શું ?●

07 રેલ્વેનાં ટેક્નિકલ પાસાંમાં જેમને દિલચસ્પી હોય તેમના માટે જુદી ક્વિઝ પ્રસ્તુત છે. ઊભેલી ગૂડ્ઝ ટ્રેનને ઉપાડતા પહેલાં એન્જિન ડ્રાઈવર તેને એકાદ મીટર સુધી રિવર્સમાં લે છે. આમ કરવા પાછળનો હેતુ શો ?●

08 વિવિધ જાતનાં વેગનોને આપણે ત્યાં કેપિટલ લેટર્સમાં ટૂંકાક્ષરી નામો અપાયા છે, જેમની સંખ્યા ૧૦૦ કરતાં ઓછી નથી. અહીં BOXN, BCNA તથા BOBRN એમ ત્રણ જુદી રચનાવાળાં ભારખાનાંની તસવીરો રજૂ કરી છે. આ ત્રણેયનાં નામોમાં આવતા મૂળાક્ષરોનો અર્થ શો ? જવાબ ખબર ન હોય તો અજ્ઞાનને સ્વાભાવિક ગણજો, કેમ કે શબ્દો રેલ્વેખાતાના પારિભાષિક કોષના છે.●

09 ભારખાનાની બોજવહનશક્તિ પૈડાંની જોડીદીઠ તેના પર આવતા axle load માં વ્યક્ત થાય છે, જે સામાન્ય રીતે ૨૨ ટનની આસપાસનો હોય છે. સ્વાભાવિક છે કે વહન કરવા માટેનો બોજો જેમ વધુ તેમ એક્સલની સંખ્યા પણ વધારે હોવી જોઈએ. સૌથી વધુ એક્સલ ધરાવતું ભારખાનું આપણે ત્યાં રેલ્વે પાસે નથી. કઈ જાણીતી કંપનીએ તે વસાવ્યું છે ?●

10 ભારતમાં સરેરાશ ગૂડ્ઝ ટ્રેનનું માલ સહિતનું વજન લગભગ ૪,૭૦૦ ટન હોય છે. આ ટ્રેનને WDG-2 પ્રકારનું ડીઝલ એન્જિન ખેંચે તો સમતળ ટ્રેક પર સ્પીડનો આંક કલાકના ૬૮ કિલોમીટર સુધી પહોંચાડવામાં તેને ખાસ્સી ૫૬ મિનિટ લાગે, પણ હવે WAG-9 (જમણો ફોટો) કહેવાતાં ઈલેક્ટ્રિક એન્જિનો બન્યાં પછી ટ્રેનનો વેગ ફક્ત ૧૭ મિનિટમાં ૧૦૦ કિલોમીટર સુધી પહોંચાડવો અશક્ય નથી. ક્વિઝ જો કે સહેજ જુદી બાબતને લગતી છે. ભારતની સૌથી વજનદાર ગૂડ્ઝ ટ્રેનનો રેકોર્ડ કેટલા ટનનો છે ?●



11 અમુક ભારખાનાં પર તેમનું વજન અને કેપેસિટી જેવી આવશ્યક માહિતી ભેગી NOT TO BE LOOSE SHUNTED એ જાતની સૂચના મોટા અક્ષરે લખેલી હોય છે. વધુ કરીને પેટ્રોલિયમ પેદાશોનાં ટેન્કર વેગનો પર જોવા મળતી એ સૂચનાનો અર્થ શો ?●

12 ભારતીય રેલ્વેના ગૂડ્ઝ ટ્રાફિક માટે વપરાતાં Freight Chief, CARTRAC Super Link, Con-Raj, Shalimar Special, CONTRACK વગેરે નામો વચ્ચે શી બાબતનું સામ્ય છે ? એ જ રીતે Ahmedabad Arrow એટલે શું ?●


BOXN


BCNA

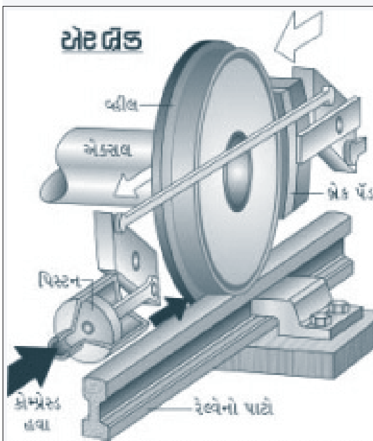

BOBRN

જવાબો

01 વિવિધ પ્રકારનાં ભારખાનાં જોડીને માર્શલિંગ યાર્ડમાં ગઠિત કરાયેલી ગૂડ્ઝ ટ્રેન રાત્રિના ૦૧:૦૦ વાગ્યા પછીના કયા કલાકે તથા મિનિટે બહાર નીકળી તેના પર તેનું નામ અને નંબર અવલંબે છે. નિશ્ચિત સંજ્ઞાઓ મુજબ રાતે ૧૨:૦૦ વાગ્યા પછીના દરેક આગામી કલાકને અનુક્રમે A, B, C, D... વગેરે અંગ્રેજી મૂળાક્ષરો ફાળવાયા છે. આમાં J તથા U નો સમાવેશ કરાયો નથી, એટલે પ્રત્યેક દિવસના ૨૪ કલાકો માટે ૨૪ મૂળાક્ષરો ટકોટક આવી રહ્યા છે. આ ગણતરીએ India 15 નો મતલબ એ કે ગૂડ્ઝ ટ્રેન સવારે ૯:૧૫ વાગ્યે માર્શલિંગ યાર્ડની બહાર નીકળી, કેમ કે આલ્ફબેટના ક્રમ અનુસાર I મૂળાક્ષર સાથે ૯:૦૦ ના સમયનો મેળ બેસ છે. બિલકુલ એ જ રીતે મધ્યરાત્રિના ૧૨:૦૦ અને ૦૧:૦૦ વચ્ચે (કહો કે ૨૪:૨૬ ના સમયે) નીકળતી માલગાડીને Z મૂળાક્ષરથી શરૂ થતું Zebra 26 લેબલ આપી શકાય છે. રેલ્વેખાતાએ ગૂડ્ઝ ટ્રેનના નંબર અંગે સમયને અનુલક્ષી નિશ્ચિત ધોરણ રાખ્યું છે, પણ જે તે મૂળાક્ષર સાથે શરૂ થતાં નામોનું ચોક્કસ લિસ્ટ બનાવ્યું નથી. પરિણામે ટ્રેનનું નામ Zebra ને બદલે Zimbabwe હોય એવું પણ બને.



02 ભારખાનું આછા લીલા રંગનું હોય તો નક્કી સમજવું કે તેમાં ઍર બ્રેક છે. આમ છતાં જૂના મોડેલનાં ભારખાનાં હજી વેક્યૂમ બ્રેક વડે કામ ચલાવે છે. આ જૂનવાણી વ્યવસ્થાના બે મોટા ગેરફાયદા છે. પહેલો એ કે પૈડાં તાત્કાલિક સજ્જડ રીતે પકડાતાં નથી, માટે ડબલ પીળી લાઇટનું માત્ર ધ્યાનાકર્ષક સિગ્નલ/ attention signal દેખાય કે તરત એન્જિન ડ્રાઈવરે બ્રેક મારવાનું શરૂ કરી દેવું પડે છે. ઍર બ્રેક ધરાવતી ગૂડ્ઝ ટ્રેનનો એન્જિન ડ્રાઈવર માન્ય ઠરેલી મહત્તમ સ્પીડે ધ્યાનાકર્ષક સિગ્નલને વટાવી છેક ચેતવણીના સિગ્નલે બ્રેક મારવાનું શરૂ કરી શકે છે. વેક્યૂમ બ્રેકનો બીજો ગેરલાભ એ કે એન્જિન બદલતી વખતે શૂન્યાવકાશના હોઝ પાઈપને છૂટો પાડી દેવાય ત્યારે આવશ્યકતા ન હોવા છતાં દરેક ભારખાનાનો બ્રેક શૂ પૈડાં સાથે ભીડાયા વગર રહેતો નથી. રેલ્વેના કર્મચારીએ દરેક ભારખાના નીચેનો અંકોડો ખેંચી બ્રેકને રિલીઝ કરવી પડે છે. આ જફા ઍર બ્રેકમાં નથી, કેમ કે હવાનું આંતરિક દબાણ જાળવવા માટે તેમાં વાલ્વની વ્યવસ્થા છે.



03 પેટ્રોલિયમ પેદાશો અત્યંત જ્વલનશીલ છે, માટે અકસ્માત વખતે તેમનાં વેગનોને મિનિમમ આઘાત વરતાય એ હેતુસર સૌ પહેલાં એન્જિન સાથે પાણીનું ટેન્કર વેગન અગર તો ખાલી વેગન જોડવામાં આવે છે. એન્જિન પછી તરતના સ્થાને ગોઠવાયેલા ભારખાનાની (અને પેસેન્જર કોચની પણ) સ્થિતિ અત્યંત નાજૂક હોય છે. આમનેસામનેની ટક્કર થાય ત્યારે એન્જિનનો જોરદાર બેકવર્ડ ધક્કો પ્રથમ એ વેગને સહેવાનો થાય અને બીજી તરફ પાછળનાં બધાં ભારખાનાંનો ફોરવર્ડ વેગમાન/momentum તેને ભીંસી નાખે, માટે એ વેગન પેટ્રોલિયમ પેદાશોનું તો કદાપિ ન હોવું જોઈએ. પાણી ભરેલું અગર તો ખાલી વેગન આઘાત ઝીલી લેતા બફર તરીકે અગત્યનું કાર્ય બજાવે છે. આ જાતનું બીજું વેગન ગૂડ્ઝ ટ્રેનમાં છેલ્લા (પણ ગાર્ડના ડબ્બાની પહેલાંના) નંબરે હોય છે.


Photo : Alok Patel. IRFC

04 ઉત્તર પ્રદેશના મુગલસરાઈનું, જ્યાં રોજનાં આશરે ૬,૦૦૦ વેગનોને ચલકચલાણું રમાડી તેમની સવાસો કરતાં વધુ ટ્રેનો બનાવવામાં આવે છે. એશિયાનું પણ તે સૌથી વિશાળ માર્શલિંગ યાર્ડ છે. આજકાલ ભારતીય રેલ્વે સમાન પ્રકારનાં વેગનોની ટ્રેનો દોડાવવા પર ભાર મૂકી રહી છે. આ ટ્રેનોની લંગારને છાશવારે તોડવાની અને જુદી રીતે ફરી જોડવાની લમણાંકૂટ રહેતી નથી, એટલે રેલ્વેખાતું ઘણાં માર્શલિંગ યાર્ડને બંધ કરવા માંડ્યું છે.

05 ભારતીય રેલ્વેએ મિલ્ક ટેન્કરોને ગૂડ્ઝ ટ્રેનનાં વેગનોની કેટેગરીમાં મૂક્યાં નથી. અગ્રીમતાના ક્રમમાં તેમને પેસેન્જર કોચના સમકક્ષ ગણ્યાં છે, એટલે તેમને ગૂડ્ઝ ટ્રેનને બદલે એક્સપ્રેસ ટ્રેન સાથે જોડવામાં આવે છે. મિલ્ક ટેન્કરોનું માળખું પણ એ રીતે ઘડવામાં આવ્યું છે કે કલાકના ૧૧૦ કિ.મી. સુધીની ઝડપ તેમને આકરી ન પડે, જ્યારે બીજાં વેગનો એટલી સ્પીડ ખમી શકતાં નથી.

06 બધાં કન્ટેઈનર્સ સરખાં કદનાં હોતાં નથી. આપણે ત્યાં ૨૦ ફીટ લાંબાં કન્ટેઈનર્સ વપરાય છે, જ્યારે આંતરરાષ્ટ્રીય સ્ટાન્ડર્ડનાં કન્ટેઈનર્સ ૪૦ ફીટનાં અને ૪૫ ફીટનાં હોય છે અને ISO સ્ટાન્ડર્ડ પ્રમાણેનું માપ ૨૦ ફીટ છે. આ તફાવતો જોતાં કન્ટેઈનર્સની સંખ્યા નંગમાં ગણવાનો મતલબ નહિ, માટે Twenty feet Equivalent Units/TEU ના એકમ મુજબ તેમની કુલ થતી લંબાઈને ૨૦ વડે ભાગીને નંગનો આંકડો તારવવામાં આવે છે.

07 ટ્રેન પાછળ તરફ ખસે ત્યારે કપલિંગ ઢીલાં પડે છે. લચે છે. એન્જિન ત્યાર બાદ પ્રવાસ શરૂ કરવા આગળ ધપે એ સમયે અકેક ભારખાનું વારાફરતી જ ગતિમાં આવે, માટે એન્જિને હજારો ટનની આખી ટ્રેનને સામટી ખેંચવાની થતી નથી અને તેનાં પૈડાં સ્લીપ મારતાં નથી.

08 ભારખાનાને અપાતી સંજ્ઞામાં દરેક મૂળાક્ષરનો અમુક ચોક્કસ અર્થ થાય છે. અર્થપૂર્ણ માહિતીનો ચોક્કસ ક્રમ પણ જાળવવામાં આવે છે. પ્રથમ મૂળાક્ષર બ્રોડગેજ/B, મીટર ગેજ/M અગર તો નેરો ગેજ/N દર્શાવે છે. બીજો મૂળાક્ષર ભારખાનાના પ્રકારનો સૂચક છે, જેમાં O = Open wagon, X = Centre and side discharge (માલ ખાલી કરવાનાં બાકોરાં કે દરવાજા), C = Covered wagon વગેરે અર્થો બેસાડવામાં આવ્યા છે. ત્રીજો મૂળાક્ષર C = Centre coupling અને R = Screw coupling ની જેમ કપલિંગના પ્રકાર માટે છે, જ્યારે ચોથા મૂળાક્ષરનો અર્થ N = Air (ન્યૂમેટિક) બ્રેક થાય છે. આ ધોરણ દરેક કેસમાં જળવાતું નથી. એક કરતાં વધુ ખાસિયતો ધરાવતા ભારખાનાને વધુ મૂળાક્ષરો પણ એનાયત કરાય છે--જેમ કે BOBRN એટલે Broad ગેજનું Open વેગન, જે પોતાનું તળિયું/Bottom ખોલી ઝડપભેર/ Rapidly માલ ડિસ્ચાર્જ કરી નાખે છે.



09 ભારત હેવી ઈલેક્ટ્રિકલ લિમિટેડ/BHEL પાસે ત્રિચિનાપલ્લી ખાતે કાવેરી નામનું ૨૪ એક્સલનું જબરજસ્ત ભારખાનું છે. વિદ્યુતમથકો માટે બનાવવામાં આવેલાં ૨૨૦ ટન સુધીનું વજન ધરાવતાં ટર્બાઈનની અને ટ્રાન્સફોર્મર્સની હેરફેર માટે વપરાતું એ ભારખાનું ૩૭.૮૧ મીટર (૧૨૪ ફીટ) લાંબું છે. આ સિવાય ૧૮ એક્સલનું પણ વેગન BHEL પાસે છે.



Photo : MSM Saifullah. IRFC



10 ૧૯૯૮ માં WAM-4 પ્રકારનું રેલ્વે એન્જિન (જમણો ફોટો) ગાઝિયાબાદ ખાતે ૯,૦૦૦ ટનની ગૂડ્ઝ ટ્રેનને ખેંચી પ્રવાસે નીકળ્યું હતું અને તે પહેલાં કોલસા ભરેલી નેશનલ થર્મલ પાવર કોર્પોરેશનની ૧ કિલોમીટર લાંબી ગૂડ્ઝ ટ્રેને બિહારના ધનબાદથી દાદરીના વિદ્યુતમથક સુધી પ્રવાસ કર્યો હતો.

11 એક રેલ્વે ટ્રેક પરના વેગનને બીજા રેલ્વે ટ્રેક પર ચડાવવાના કાર્યને શન્ટિંગ કહે છે. માર્શલિંગ યાર્ડમાં એ કાર્ય બજાવતું એન્જિન દરેક વેગનનું હંમેશાં loose shunting કરે છે--એટલે કે વેગનને કપલિંગ વડે એન્જિન સાથે જોડવામાં આવતું નથી. એન્જિન તેને યોગ્ય પ્રમાણમાં ધક્કો આપીને નવી રચાતી ગૂડ્ઝ ટ્રેનના સાઈડિંગ તરફ સરકતું કરી દે છે અથવા તો ક્યારેક (નીચેની આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબ) ખૂંધ/hump જેવી ટેકરાળ જગ્યા સુધી પુશ આપી બીજી તરફના ઢોળાવે દડતું કરે છે. આ જાતના loose shunting વખતે સ્વાભાવિક રીતે વેગન તેના વેગમાનનું માર્યું સાઈડિંગ પરની ટ્રેન સાથે અથડાય, પરંતુ વેગન જો પેટ્રોલિયમનું, સલ્ફ્યુરિક એસિડનું, નેચરલ ગેસનું કે પછી એમોનિયા જેવા બીજા જોખમી પદાર્થનું હોય તો ટક્કરનો આઘાત કદાચ આપત્તિ ખડી કરી દે. ઢાંકણાના મિજાગરા ઢીલા પડી જતાં લીકેજ થાય અથવા ઘર્ષણને લીધે તણખો ઝરતાં આગ પણ લાગે, માટે આવા વેગનને હંમેશાં એન્જિન સાથે જોડ્યા બાદ હળવે રહી ટ્રેન સુધી પહોંચાડાય છે.

12 અગાઉ વર્ણવ્યું તેમ આપણે ત્યાં દરેક ગૂડ્ઝ ટ્રેનનું નામ તથા નંબર તે માર્શલિંગ યાર્ડની બહાર નીકળ્યાના સમય અનુસાર નક્કી થાય છે. આમ છતાં કેટલીક વિશિષ્ટ ગૂડ્ઝ ટ્રેનોને પર્મેનન્ટ ધોરણે વિશિષ્ટ નામો અપાયાં છે. મુંબઈના વાડીબંદરથી કોલકાતાના શાલિમાર સુધી દોડતી ગૂડ્ઝ ટ્રેન Shalimar special કહેવાય છે, Ahmedabad Arrow મુંબઈ-અમદાવાદ વચ્ચે ખેપ કરે છે, કન્ટેઈનર રાજધાનીનું ટૂંકું નામ Con-Raj છે, તો મારુતિ જેવી મોટરોની હેરફેર કરતી ડબલ ડેકર ગૂડ્ઝ ટ્રેનને CARTRAC કહે છે. ટૂંકમાં, બધાં નામો સ્પેશ્યલ ગૂડ્ઝ ટ્રેનોનાં છે.●

ભારતીય રેલનાં ભારખાનાંની સુપરક્વિઝ



ભારતીય રેલ્વેબજેટના ઇતિહાસમાં કદાચ પહેલી વાર એવું બન્યું છે કે જ્યારે વાર્ષિક નાણાંકીય ખાધને પહોંચી વળવા માટે રેલ્વેતંત્રએ પેસેન્જર ટ્રેનોને બદલે ગૂડ્ઝ ટ્રેનો પર મોટો મદાર રાખ્યો ! મતલબ કે પેસેન્જરભાડાં વધારીને દેશની જનતા પર આર્થિક બોજો નાખવાને બદલે સરકારે ખાધનો ભાર ગૂડ્ઝ ટ્રેનો પર લાદ્યો અને નૂરની આવક દ્વારા રૂા.૫,૦૦૦ કરોડની એક્સ્ટ્રા આવક કરી ખાધને સરભર કરી દેવાનો નિર્ણય લીધો. ભારતીય રેલ્વે પાસે પોણા ત્રણ લાખ જેટલાં ભારખાનાં છે, જેઓ વર્ષેદહાડે ૬૬,૮૦,૦૦,૦૦૦ મેટ્રિક ટન માલસામાનનું ભારતભરમાં વહન કરી નૂરપેટે રૂા. ૩૬,૪૯૦ કરોડની આવક કરાવી આપે છે. ભારતના અર્થતંત્રમાં તેમનો કેટલો મોટો ફાળો--અને છતાં તેમના વિશે સામાન્ય માણસ શું જાણે છે ?

જાણવા જેવું ઘણું બધું છે. અહીં ‘સુપરક્વિઝ’ના બહાને જાણો જરા અને જુઓ કે પ્રથમ નજરે ખાબોચિયા જેવા દેખાતા વિષયને ‘સફારી’ કેવો સમુદ્ર જેવો ગહન બનાવી દે છે !

01 ઊતારૂ ટ્રેનોનાં નક્કી કરાયેલાં 2952 રાજધાની એક્સપ્રેસ, 2916 આશ્રમ એક્સપ્રેસ, 7022 દક્ષિણ એક્સપ્રેસ, 2474 સર્વોદય એક્સપ્રેસ વગેરે નામો તથા નંબરો કદી બદલાતાં નથી, જ્યારે ગૂડ્ઝ ટ્રેનનો લગભગ દરેક પ્રવાસ અગાઉ કરતાં જુદા નામ તથા નંબર હેઠળ યોજાય છે--જેમ કે આજે India 15 તરીકે રવાના થતી માલગાડી બીજા સપ્તાહે એ જ મુકામે નવો પ્રવાસ શરૂ કરે એ વખતે તેની ઓળખ


Photo : Alok Patel. IRFC

Zebra 26 હોય એવું પણ બને. આ જાતનાં લેબલો શેના આધારે નક્કી થાય છે ?●

02 આપણે ત્યાં પેસેન્જરો માટેની જે ટ્રેનો મેલા રાતા નહિ, પણ ભૂરા રંગની છે તે વેક્યૂમ બ્રેકને બદલે ઍર બ્રેક વડે સજ્જ હોવાનું સમજી લેજો. વેક્યૂમ બ્રેકમાં ટ્રેનનાં પૈડાંની કિનારીએ બ્રેક શૂ યાને કે દટ્ટો ભીંસી દેવા માટે શૂન્યાવકાશનો આધાર લેવાય છે, જ્યારે ઍર બ્રેકમાં એ કામ સંકોચાયેલી હવા/compressed air કરે છે. ભારતીય રેલ્વે પેસેન્જર ડબ્બાની જેમ ભારખાનાંમાં પણ વેક્યૂમ બ્રેકના સ્થાને ઍર બ્રેક ગોઠવી રહી છે. આ ભારખાનાંને પહેલી જ નજરે ઓળખાવી દેતો રંગ કયો ?

03 માનો કે ન માનો, પણ ભારતીય રેલ્વેએ વિવિધ કિસમના માલની હેરફેર માટે બધું મળીને લગભગ ૧૦૦ જાતનાં ભારખાનાં વર્ગીકૃત કર્યાં છે. ઘણાં ખરાંની રચના એકમેક કરતાં જુદી છે. સરખી હોય ત્યાં પણ અમુક માલ પૂરતું અનામત રખાયેલું ભારખાનું બીજા માલની હેરફેર માટે વપરાતું હતું. સૌથી મહત્ત્વપૂર્ણ ભારખાનાં કદાચ ખનિજ તેલ અને નેચરલ ગેસ જેવી પેટ્રોલિયમ પેદાશોનાં ગણાય, જેમની ગૂડ્ઝ ટ્રેનમાં ઓછામાં ઓછાં બે વેગનો તદ્દન ખાલી (ક્યારેક માત્ર પાણી ભરેલાં) હોય છે. આ વેગનોને ગૂડ્ઝ ટ્રેનમાં સામેલ કરવા પાછળનો હેતુ શો ?●

04 ભારખાનાં ઘણી જાતનાં હોય છે, એટલે જે તે પ્રકાર મુજબ તેમને જુદાં તારવી અને ક્રમાનુસાર ગોઠવી આખી ગૂડ્સ ટ્રેન રચવી એ ભારે માથાકૂટનું તેમજ સમય માગી લેતું કામ છે. આ કામ જ્યાં હાથ ધરાય એ જગ્યાને માર્શલિંગ યાર્ડ કહે છે. ભારતમાં લગભગ ૩૦૦ માર્શલિંગ યાર્ડ છે. સૌથી મોટું કયું ?●

05 નીચેના ફોટોગ્રાફમાં બતાવેલું ટેન્કર વેગન દૂધનું છે. પાશ્ચરાઇઝ્ડ ઠંડું દૂધ તેમાં કલાકો સુધી ૪° સેલ્શિયસના એકધારા તાપમાને જળવાય એ માટે સ્ટેઇનલેસ સ્ટીલની ટાંકીનાં બે પડ વચ્ચે ઇન્સ્યુલેશન કરેલું છે, એટલે રેફ્રિજરેશનની આવશ્યકતા રહી નથી. આ જાતનાં મિલ્ક


Photo : Pavan Kumar. IRFC

ટેન્કરો બાકીનાં વેગનો કરતાં બીજી રીતે પણ જુદાં પડે છે. કઇ રીતે ?●

06 ભારતીય રેલ્વેનાં આશરે ૨,૮૦,૦૦૦ ભારખાનાંએ ૨૦૦૫ ના વર્ષ દરમ્યાન ૬૬,૮૦,૦૦,૦૦૦ મેટ્રિક ટન માલની હેરફેર કરી. અલબત્ત, બધાં ભારખાનાં રેલ્વેની માલિકીનાં નથી. દા. ત. કન્ટેઈનર કોર્પોરેશન ઑફ ઇન્ડિયા/CONCOR નામના સરકારી નિગમ પાસે ફક્ત સપાટ તળિયું ધરાવતાં અને ફ્લેટ કાર



Photo : Sailesh Jasani. IRFC

તરીકે ઓળખાતાં હજારો ખુલ્લાં વેગનો છે, જેમના પર માલ ભરેલાં સીલબંધ કન્ટેઈનર્સ ગોઠવવાનું કામ બહુ થોડા સમયમાં આટોપી શકાય છે. ઊંટડા/crane વડે કન્ટેઈનર્સને ઉતારી લેવામાં પણ ઝાઝો સમય લાગતો નથી, એટલે ટ્રેન બીજા ફેરા માટે વહેલી મુક્ત થાય છે. કન્ટેઈનરાઈઝ્ડ માલનો જથ્થો ટનમાં નહિ, પરંતુ TEU માં માપવાનો ધારો છે. પરિવહનની ભાષામાં TEU એટલે શું ?●

07 રેલ્વેનાં ટેક્નિકલ પાસાંમાં જેમને દિલચસ્પી હોય તેમના માટે જુદી ક્વિઝ પ્રસ્તુત છે. ઊભેલી ગૂડ્ઝ ટ્રેનને ઉપાડતા પહેલાં એન્જિન ડ્રાઈવર તેને એકાદ મીટર સુધી રિવર્સમાં લે છે. આમ કરવા પાછળનો હેતુ શો ?●

08 વિવિધ જાતનાં વેગનોને આપણે ત્યાં કેપિટલ લેટર્સમાં ટૂંકાક્ષરી નામો અપાયા છે, જેમની સંખ્યા ૧૦૦ કરતાં ઓછી નથી. અહીં BOXN, BCNA તથા BOBRN એમ ત્રણ જુદી રચનાવાળાં ભારખાનાંની તસવીરો રજૂ કરી છે. આ ત્રણેયનાં નામોમાં આવતા મૂળાક્ષરોનો અર્થ શો ? જવાબ ખબર ન હોય તો અજ્ઞાનને સ્વાભાવિક ગણજો, કેમ કે શબ્દો રેલ્વેખાતાના પારિભાષિક કોષના છે.●

09 ભારખાનાની બોજવહનશક્તિ પૈડાંની જોડીદીઠ તેના પર આવતા axle load માં વ્યક્ત થાય છે, જે સામાન્ય રીતે ૨૨ ટનની આસપાસનો હોય છે. સ્વાભાવિક છે કે વહન કરવા માટેનો બોજો જેમ વધુ તેમ એક્સલની સંખ્યા પણ વધારે હોવી જોઈએ. સૌથી વધુ એક્સલ ધરાવતું ભારખાનું આપણે ત્યાં રેલ્વે પાસે નથી. કઈ જાણીતી કંપનીએ તે વસાવ્યું છે ?●

10 ભારતમાં સરેરાશ ગૂડ્ઝ ટ્રેનનું માલ સહિતનું વજન લગભગ ૪,૭૦૦ ટન હોય છે. આ ટ્રેનને WDG-2 પ્રકારનું ડીઝલ એન્જિન ખેંચે તો સમતળ ટ્રેક પર સ્પીડનો આંક કલાકના ૬૮ કિલોમીટર સુધી પહોંચાડવામાં તેને ખાસ્સી ૫૬ મિનિટ લાગે, પણ હવે WAG-9 (જમણો ફોટો) કહેવાતાં ઇલેક્ટ્રિક એન્જિનો બન્યાં પછી ટ્રેનનો વેગ ફક્ત ૧૭ મિનિટમાં ૧૦૦ કિલોમીટર સુધી પહોંચાડવો અશક્ય નથી. ક્વિઝ જો કે સહેજ જુદી બાબતને લગતી છે. ભારતની સૌથી વજનદાર ગૂડ્ઝ ટ્રેનનો રેકોર્ડ કેટલા ટનનો છે ?●



11 અમુક ભારખાનાં પર તેમનું વજન અને કેપેસિટી જેવી આવશ્યક માહિતી ભેગી NOT TO BE LOOSE SHUNTED એ જાતની સૂચના મોટા અક્ષરે લખેલી હોય છે. વધુ કરીને પેટ્રોલિયમ પેદાશોનાં ટેન્કર વેગનો પર જોવા મળતી એ સૂચનાનો અર્થ શો ?●

12 ભારતીય રેલ્વેના ગૂડ્ઝ ટ્રાફિક માટે વપરાતાં Freight Chief, CARTRAC Super Link, Con-Raj, Shalimar Special, CONTRACK વગેરે નામો વચ્ચે શી બાબતનું સામ્ય છે ? એ જ રીતે Ahmedabad Arrow એટલે શું ?●


BOXN


BCNA

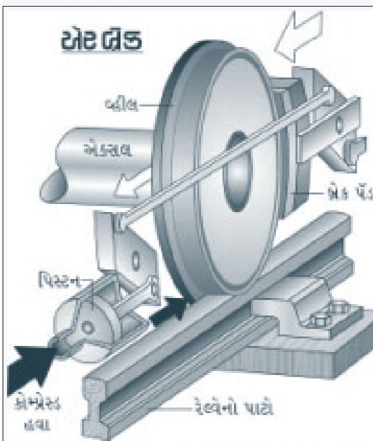

BOBRN

જવાબો

01 વિવિધ પ્રકારનાં ભારખાનાં જોડીને માર્શલિંગ યાર્ડમાં ગઠિત કરાયેલી ગૂડ્ઝ ટ્રેન રાત્રિના ૦૧:૦૦ વાગ્યા પછીના કયા કલાકે તથા મિનિટે બહાર નીકળી તેના પર તેનું નામ અને નંબર અવલંબે છે. નિશ્ચિત સંજ્ઞાઓ મુજબ રાતે ૧૨:૦૦ વાગ્યા પછીના દરેક આગામી કલાકને અનુક્રમે A, B, C, D... વગેરે અંગ્રેજી મૂળાક્ષરો ફાળવાયા છે. આમાં J તથા U નો સમાવેશ કરાયો નથી, એટલે પ્રત્યેક દિવસના ૨૪ કલાકો માટે ૨૪ મૂળાક્ષરો ટકોટક આવી રહ્યા છે. આ ગણતરીએ India 15 નો મતલબ એ કે ગૂડ્ઝ ટ્રેન સવારે ૯:૧૫ વાગ્યે માર્શલિંગ યાર્ડની બહાર નીકળી, કેમ કે આલ્ફબેટના ક્રમ અનુસાર I મૂળાક્ષર સાથે ૯:૦૦ ના સમયનો મેળ બેસ છે. બિલકુલ એ જ રીતે મધ્યરાત્રિના ૧૨:૦૦ અને ૦૧:૦૦ વચ્ચે (કહો કે ૨૪:૨૬ ના સમયે) નીકળતી માલગાડીને Z મૂળાક્ષરથી શરૂ થતું Zebra 26 લેબલ આપી શકાય છે. રેલ્વેખાતાએ ગૂડ્ઝ ટ્રેનના નંબર અંગે સમયને અનુલક્ષી નિશ્ચિત ધોરણ રાખ્યું છે, પણ જે તે મૂળાક્ષર સાથે શરૂ થતાં નામોનું ચોક્કસ લિસ્ટ બનાવ્યું નથી. પરિણામે ટ્રેનનું નામ Zebra ને બદલે Zimbabwe હોય એવું પણ બને.



02 ભારખાનું આછા લીલા રંગનું હોય તો નક્કી સમજવું કે તેમાં ઍર બ્રેક છે. આમ છતાં જૂના મોડેલનાં ભારખાનાં હજી વેક્યૂમ બ્રેક વડે કામ ચલાવે છે. આ જૂનવાણી વ્યવસ્થાના બે મોટા ગેરફાયદા છે. પહેલો એ કે પૈડાં તાત્કાલિક સજ્જડ રીતે પકડાતાં નથી, માટે ડબલ પીળી લાઇટનું માત્ર ધ્યાનાકર્ષક સિગ્નલ/attention signal દેખાય કે તરત એન્જિન ડ્રાઇવરે બ્રેક મારવાનું શરૂ કરી દેવું પડે છે. ઍર બ્રેક ધરાવતી ગૂડ્ઝ ટ્રેનનો એન્જિન ડ્રાઇવર માન્ય ઠરેલી મહત્તમ સ્પીડે ધ્યાનાકર્ષક સિગ્નલને વટાવી છેક ચેતવણીના સિગ્નલે બ્રેક મારવાનું શરૂ કરી શકે છે. વેક્યૂમ બ્રેકનો બીજો ગેરલાભ એ કે એન્જિન બદલતી વખતે શૂન્યાવકાશના હોઝ પાઇપને છૂટો પાડી દેવાય ત્યારે આવશ્યકતા ન હોવા છતાં દરેક ભારખાનાનો બ્રેક શૂ પૈડાં સાથે ભીડાયા વગર રહેતો નથી. રેલ્વેના કર્મચારીએ દરેક ભારખાના નીચેનો અંકોડો ખેંચી બ્રેકને રિલીઝ કરવી પડે છે. આ જફા ઍર બ્રેકમાં નથી, કેમ કે હવાનું આંતરિક દબાણ જાળવવા માટે તેમાં વાલ્વની વ્યવસ્થા છે.



03 પેટ્રોલિયમ પેદાશો અત્યંત જ્વલનશીલ છે, માટે અકસ્માત વખતે તેમનાં વેગનોને મિનિમમ આઘાત વરતાય એ હેતુસર સૌ પહેલાં એન્જિન સાથે પાણીનું ટેન્કર વેગન અગર તો ખાલી વેગન જોડવામાં આવે છે. એન્જિન પછી તરતના સ્થાને ગોઠવાયેલા ભારખાનાની (અને પેસેન્જર કોચની પણ) સ્થિતિ અત્યંત નાજૂક હોય છે. આમનેસામનેની ટક્કર થાય ત્યારે એન્જિનનો જોરદાર બેકવર્ડ ધક્કો પ્રથમ એ વેગને સહેવાનો થાય અને બીજી તરફ પાછળનાં બધાં ભારખાનાંનો ફોરવર્ડ વેગમાન/momentum તેને ભીંસી નાખે, માટે એ વેગન પેટ્રોલિયમ પેદાશોનું તો કદાપિ ન હોવું જોઇએ. પાણી ભરેલું અગર તો ખાલી વેગન આઘાત ઝીલી લેતા બફર તરીકે અગત્યનું કાર્ય બજાવે છે. આ જાતનું બીજું વેગન ગૂડ્ઝ ટ્રેનમાં છેલ્લા (પણ ગાર્ડના ડબ્બાની પહેલાંના) નંબરે હોય છે.


Photo : Alok Patel. IRFC

04 ઉત્તર પ્રદેશના મુગલસરાઇનું, જ્યાં રોજનાં આશરે ૬,૦૦૦ વેગનોને ચલકચલાણું રમાડી તેમની સવાસો કરતાં વધુ ટ્રેનો બનાવવામાં આવે છે. એશિયાનું પણ તે સૌથી વિશાળ માર્શલિંગ યાર્ડ છે. આજકાલ ભારતીય રેલ્વે સમાન પ્રકારનાં વેગનોની ટ્રેનો દોડાવવા પર ભાર મૂકી રહી છે. આ ટ્રેનોની લંગારને છાશવારે તોડવાની અને જુદી રીતે ફરી જોડવાની લમણાંકૂટ રહેતી નથી, એટલે રેલ્વેખાતું ઘણાં માર્શલિંગ યાર્ડને બંધ કરવા માંડ્યું છે.

05 ભારતીય રેલ્વેએ મિલ્ક ટેન્કરોને ગૂડ્ઝ ટ્રેનનાં વેગનોની કેટેગરીમાં મૂક્યાં નથી. અગ્રીમતાના ક્રમમાં તેમને પેસેન્જર કોચના સમકક્ષ ગણ્યાં છે, એટલે તેમને ગૂડ્ઝ ટ્રેનને બદલે એક્સપ્રેસ ટ્રેન સાથે જોડવામાં આવે છે. મિલ્ક ટેન્કરોનું માળખું પણ એ રીતે ઘડવામાં આવ્યું છે કે કલાકના ૧૧૦ કિ.મી. સુધીની ઝડપ તેમને આકરી ન પડે, જ્યારે બીજાં વેગનો એટલી સ્પીડ ખમી શકતાં નથી.

06 બધાં કન્ટેઈનર્સ સરખાં કદનાં હોતાં નથી. આપણે ત્યાં ૨૦ ફીટ લાંબાં કન્ટેઈનર્સ વપરાય છે, જ્યારે આંતરરાષ્ટ્રીય સ્ટાન્ડર્ડનાં કન્ટેઈનર્સ ૪૦ ફીટનાં અને ૪૫ ફીટનાં હોય છે અને ISO સ્ટાન્ડર્ડ પ્રમાણેનું માપ ૨૦ ફીટ છે. આ તફાવતો જોતાં કન્ટેઈનર્સની સંખ્યા નંગમાં ગણવાનો મતલબ નહિ, માટે Twenty feet Equivalent Units/TEU ના એકમ મુજબ તેમની કુલ થતી લંબાઈને ૨૦ વડે ભાગીને નંગનો આંકડો તારવવામાં આવે છે.

07 ટ્રેન પાછળ તરફ ખસે ત્યારે કપલિંગ ઢીલાં પડે છે. લચે છે. એન્જિન ત્યાર બાદ પ્રવાસ શરૂ કરવા આગળ ધપે એ સમયે અકેક ભારખાનું વારાફરતી જ ગતિમાં આવે, માટે એન્જિને હજારો ટનની આખી ટ્રેનને સામટી ખેંચવાની થતી નથી અને તેનાં પૈડાં સ્લીપ મારતાં નથી.

08 ભારખાનાને અપાતી સંજ્ઞામાં દરેક મૂળાક્ષરનો અમુક ચોક્કસ અર્થ થાય છે. અર્થપૂર્ણ માહિતીનો ચોક્કસ ક્રમ પણ જાળવવામાં આવે છે. પ્રથમ મૂળાક્ષર બ્રોડગેજ/B, મીટર ગેજ/M અગર તો નેરો ગેજ/N દર્શાવે છે. બીજો મૂળાક્ષર ભારખાનાના પ્રકારનો સૂચક છે, જેમાં O = Open wagon, X = Centre and side discharge (માલ ખાલી કરવાનાં બાકોરાં કે દરવાજા), C = Covered wagon વગેરે અર્થો બેસાડવામાં આવ્યા છે. ત્રીજો મૂળાક્ષર C = Centre coupling અને R = Screw coupling ની જેમ કપલિંગના પ્રકાર માટે છે, જ્યારે ચોથા મૂળાક્ષરનો અર્થ N = Air (ન્યૂમેટિક) બ્રેક થાય છે. આ ધોરણ દરેક કેસમાં જળવાતું નથી. એક કરતાં વધુ ખાસિયતો ધરાવતા ભારખાનાને વધુ મૂળાક્ષરો પણ એનાયત કરાય છે--જેમ કે BOBRN એટલે Broad ગેજનું Open વેગન, જે પોતાનું તળિયું/Bottom ખોલી ઝડપભેર/Rapidly માલ ડિસ્ચાર્જ કરી નાખે છે.

09 ભારત હેવી ઈલેક્ટ્રિકલ લિમિટેડ/BHEL પાસે ત્રિચિનાપલ્લી ખાતે કાવેરી નામનું ૨૪ એક્સલનું જબરજસ્ત ભારખાનું છે. વિદ્યુતમથકો માટે બનાવવામાં આવેલાં ૨૨૦ ટન સુધીનું વજન ધરાવતાં ટર્બાઈનની અને ટ્રાન્સફોર્મર્સની હેરફેર માટે વપરાતું એ ભારખાનું ૩૭.૮૧ મીટર (૧૨૪ ફીટ) લાંબું છે. આ સિવાય ૧૮ એક્સલનું પણ વેગન BHEL પાસે છે.



Photo : MSM Saifullah. IRFC

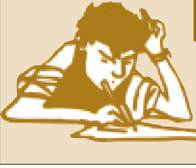
10 ૧૯૯૮ માં WAM-4 પ્રકારનું રેલ્વે એન્જિન (જમણો ફોટો) ગાઝિયાબાદ ખાતે ૯,૦૦૦ ટનની ગૂડ્ઝ ટ્રેનને ખેંચી પ્રવાસે નીકળ્યું હતું અને તે પહેલાં કોલસા ભરેલી નેશનલ થર્મલ પાવર કોર્પોરેશનની ૧ કિલોમીટર લાંબી ગૂડ્ઝ ટ્રેને બિહારના ધનબાદથી દાદરીના વિદ્યુતમથક સુધી પ્રવાસ કર્યો હતો.



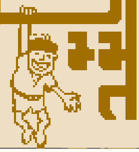
11 એક રેલ્વે ટ્રેક પરના વેગનને બીજા રેલ્વે ટ્રેક પર ચડાવવાના કાર્યને શન્ટિંગ કહે છે. માર્શલિંગ યાર્ડમાં એ કાર્ય બજાવતું એન્જિન દરેક વેગનનું હંમેશાં loose shunting કરે છે--એટલે કે વેગનને કપલિંગ વડે એન્જિન સાથે જોડવામાં આવતું નથી. એન્જિન તેને યોગ્ય પ્રમાણમાં ધક્કો આપીને નવી રચાતી ગૂડ્ઝ ટ્રેનના સાઈડિંગ તરફ સરકતું કરી દે છે અથવા તો ક્યારેક (નીચેની આકૃતિમાં બતાવ્યા મુજબ) ખૂંધ/hump જેવી ટેકરાળ જગ્યા સુધી પુશ આપી બીજી તરફના ઢોળાવે દડતું કરે છે. આ જાતના loose shunting વખતે સ્વાભાવિક રીતે વેગન તેના વેગમાનનું માર્યું સાઈડિંગ પરની ટ્રેન સાથે અથડાય, પરંતુ વેગન જો પેટ્રોલિયમનું, સલ્ફ્યુરિક એસિડનું, નેચરલ ગેસનું કે પછી એમોનિયા જેવા બીજા જોખમી પદાર્થનું હોય તો ટક્કરનો આઘાત કદાચ આપત્તિ ખડી કરી દે. ઢાંકણાના મિજાગરા ઢીલા પડી જતાં લીકેજ થાય અથવા ઘર્ષણને લીધે તણખો ઝરતાં આગ પણ લાગે, માટે આવા વેગનને હંમેશાં એન્જિન સાથે જોડ્યા બાદ હળવે રહી ટ્રેન સુધી પહોંચાડાય છે.



12 અગાઉ વર્ણવ્યું તેમ આપણે ત્યાં દરેક ગૂડ્ઝ ટ્રેનનું નામ તથા નંબર તે માર્શલિંગ યાર્ડની બહાર નીકળ્યાના સમય અનુસાર નક્કી થાય છે. આમ છતાં કેટલીક વિશિષ્ટ ગૂડ્ઝ ટ્રેનોને પર્મેનન્ટ ધોરણે વિશિષ્ટ નામો અપાયાં છે. મુંબઈના વાડીબંદરથી કોલકાતાના શાલિમાર સુધી દોડતી ગૂડ્ઝ ટ્રેન Shalimar special કહેવાય છે, Ahmedabad Arrow મુંબઈ-અમદાવાદ વચ્ચે ખેપ કરે છે, કન્ટેઈનર રાજધાનીનું ટૂંકું નામ Con-Raj છે, તો મારુતિ જેવી મોટરોની હેરફેર કરતી ડબલ ડેકર ગૂડ્ઝ ટ્રેનને CARTRAC કહે છે. ટૂંકમાં, બધાં નામો સ્પેશ્યલ ગૂડ્ઝ ટ્રેનોનાં છે.●

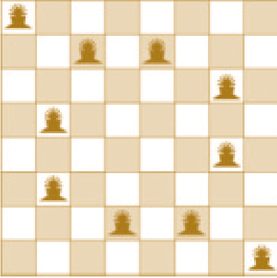


ગયા અંકના કોયડાના સાચા જવાબો

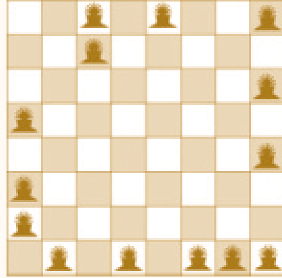


મહાત કરતાં રાણીનાં મહોરાં

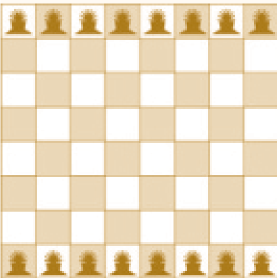
કોયડામાં કુલ ચાર ચેલેન્જ હતી. દરેકનો જવાબ અહીં ક્રમવાર તપાસો.



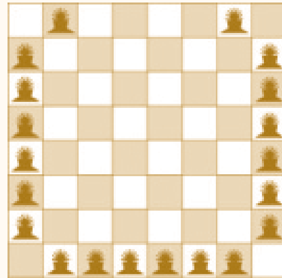
ચેલેન્જ નં. ૧



ચેલેન્જ નં. ૨



ચેલેન્જ નં. ૩

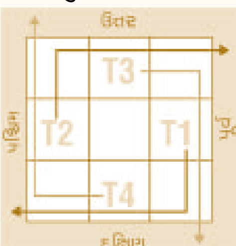


ચેલેન્જ નં. ૪

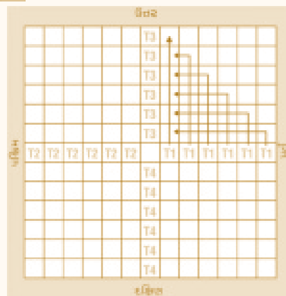
ચારેય ચેલેન્જના એક કરતાં વધુ જવાબો શક્ય છે. સૌથી સિમ્પલ ખુલાસો ઉપર દર્શાવ્યો છે.●

ટેન્કની ચાતુરીભરી ચાલ

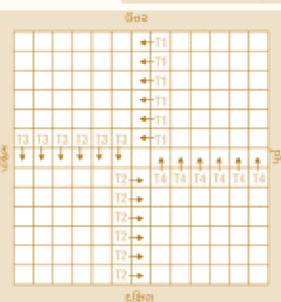
પહેલો વારો ચેલેન્જ નં. ૧ નો. T1, T2, T3 અને T4 ટેન્કો એકસાથે પોતાનો પ્રવાસ ખેડે તો નીચેના રેખાંકનમાં બતાવ્યા મુજબ ચોથી મિનિટે દરેક ટેન્ક તેના નિર્ધારિત મુકામે પહોંચી જાય. શરત એટલી કે દરેક ટેન્કે સમય સાથે તાલ મિલાવીને એકેક ખાનું ધપવું પડે.



તેર બાય તેર ખાનાંની ગ્રિડમાં કુલ ચોવીસ ટેન્કોને શી રીતે ચલાવવી તેની સમજૂતી પણ ડાયાગ્રામના સંદર્ભમાં હવે વાંચો. પ્રથમ રેખાંકનમાં દર્શાવ્યા મુજબ દરેક ટેન્ક એકસાથે પોતાનો પ્રવાસ આરંભીને આગળ ખસે તો ૨૪ ટેન્કોને એ સ્થળાન્તર કરવામાં બરાબર છ મિનિટ લાગે. આ જાતનું સ્થળાન્તર કર્યા પછી ટેન્કોની પૉઝિશન બીજા રેખાંકનમાં જુઓ. સાથે એ પણ જુઓ કે દરેક ટેન્ક સડસડાટ સામી લીટીમાં હંકારી જાય તો ગ્રિડની બહાર નીકળવામાં બીજી આઠ મિનિટ લાગે. આમ, કુલ સમય થયો ૧૪ મિનિટનો.●



રેખાંકન ૧



રેખાંકન ૨

'સફારી'ના બુદ્ધિશાળી વાચકો

અંક નં. ૧૪૪માં પૂછેલી બે પૈકી એક પઝલનો સાચો જવાબ લખી મોકલનાર 'સફારી'ના વાચકો--

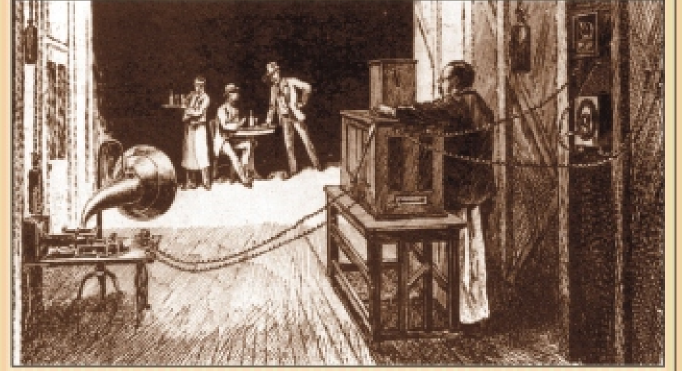
જયદીપસિંહ બી. ડાભી, મુ. સદાતપુરા, પો. સાપાવાડા, તા. ઇડર, જિ. સાબરકાંઠા; કમલેશ કે. મહેતા, સુરેન્દ્રનગર; ભાવેશ, રવિન્દ્ર, નાસરે, ચંદ્રકાન્ત, મુક્તા અને મિત્રો, અબ્રામા, જિ. વલસાડ; પૂર્વેશ પટેલ, ઘાડલોડિયા, અમદાવાદ

Registered with the RNI under No 38380/80
Permitted to post at Ahmedabad PSO on 1st of every month
under postal Regd. No. GAMC-1015. Valid upto 31-12-2008

Q

ભારતની પહેલી talkie/બોલતી ફિલ્મ 'આલમ આરા' બન્યાને તાજેતરમાં માર્ચ ૧૪, ૨૦૦૬ ના રોજ ૭૫ વર્ષ પૂરાં થયાં. આ ફિલ્મ પર અવાજનું રેકોર્ડિંગ કેવી રીતે કરાયું હતું ? સાઉન્ડ ટ્રેક રેકોર્ડ કરવા માટે હાલ વપરાતી પદ્ધતિ કઇ ?

સંજય મિસ્ત્રી અને નીરજ ઝવેરી, વિલે પાર્લે (પૂર્વ), મુંબઇ; દીપેશ બી. પટેલ, ખેરગામ, તા. ચીખલી, જિ. નવસારી; બિરજુ બી. પારેખ, જૂનાગઢ; તુષાર શાહ, ઘાટકોપર, મુંબઇ



A

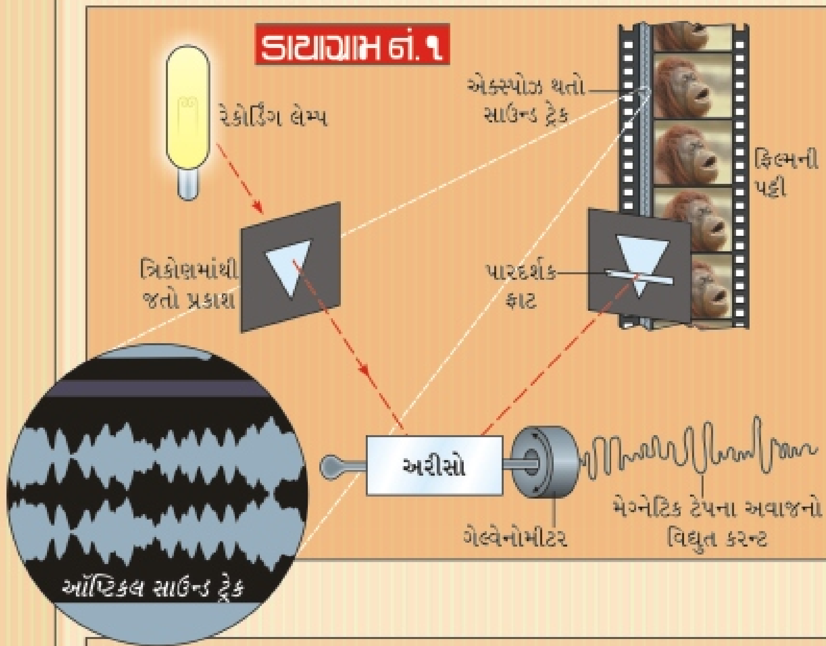
ક્રાંતિકારી શોધ તરીકે ફિલ્મનો જન્મ થયા પછી તે ૩૨ વર્ષે બોલતા શીખી, માટે દેખીતું છે કે સંવાદોના તથા સંગીતના રેકોર્ડિંગ વડે ફિલ્મી દૃશ્યોને જીવંત બનાવવા માગતા નિષ્ણાતો સામેનો ટેક્નોલોજિકલ પડકાર જેવો તેવો ન હતો. અમેરિકાના 'શોધસમ્રાટ' થોમસ એડિસને પણ એ દિશામાં કરેલા પ્રયાસો એળે ગયા હતા. ૧૮૭૭ માં તેણે ગ્રામોફોનના પૂર્વજ જેવું ફોનોગ્રાફ બનાવ્યા પછી એ ટોકિંગ મશીનની ટેક્નોલોજિ ચલચિત્રોને લાગુ પાડવાની ગણતરી રાખેલી, છતાં અઢાર વર્ષ બાદ ૧૮૯૫ માં બનેલી વિશ્વની સર્વપ્રથમ ફિલ્મ મૂંગી હતી. વીસમી સદીના પ્રથમ અઢી દસકા સુધી બધા દેશોમાં સાયલેન્ટ ફિલ્મોનો જ યુગ રહ્યો. પ્રેક્ષકોને સંગીત ઉપરાંત સંવાદો પણ સંભળાવતી પ્રથમ talkie ફિલ્મ The Jazz Singer છેક ૧૯૨૭ માં અમેરિકાના વૉર્નર બ્રધર્સે ઉતારી. ચાર વર્ષ પછી ૧૯૩૧ માં આપણે ત્યાં 'આલમ આરા' બની. બેજુબાન ફિલ્મોની બોલબાલાના તે જમાનામાં બોલતી ફિલ્મો કેટલી દુર્લભ ગણાતી તેનો ખ્યાલ એ વાતે મળી શકે કે ૧૯૩૧ ના જ વર્ષ દરમ્યાન આપણે ત્યાં બનેલી સાયલેન્ટ ફિલ્મોની સંખ્યા ૨૦૭ હતી.

એક રીતે જોતાં વીસમી સદીના આરંભે બનેલી સાયલેન્ટ ફિલ્મો પૂરેપૂરી સાયલેન્ટ ન હતી. સાજિંદાઓ ક્યારેક થિએટરમાં હાજર રહી ફિલ્મના કથાપ્રવાહને અનુરૂપ બેકગ્રાઉન્ડ મ્યુઝિક આપતા હતા. પિઆનો મુખ્ય વાજિંત્ર હતું અને કેટલાંક થિએટરો માત્ર તેના વડે કામ ચલાવતાં હતાં. અમેરિકામાં ૧૯૨૦ પછી ઑડિઅન/odeon નામનાં થિએટરોના જાણીતા નેટવર્કે પિઆનોની સોફિસ્ટિકેટેડ આવૃત્તિ જેવું ખાસ ઓર્ગન તૈયાર કરાવ્યું, જેમાં પિઆનોના નોર્મલ અવાજને ધાર્યા મુજબના ટોનમાં ફેરવી આપતી સંખ્યાબંધ કી હતી. (બાજુનો ફોટોગ્રાફ.) પ્રેક્ષકોમાં જબરૂં આકર્ષણ જમાવનાર તે ઓર્ગન દોડતી ટ્રેનનો, ફૂટતી બંદૂકનો, કલરવતા પંખીસમુદાયનો કે ડણકતા સિંહનો પણ અવાજ પેદા કરી આપતું હતું. સાધારણ કક્ષાનાં અમુક યુરોપી તથા અમેરિકી થિએટરો તે કાર્ય પાર્ટટાઇમ મિમિક્રી આર્ટિસ્ટ પાસે કરાવતાં હતાં, પણ આલિશાન બાંધણીનાં ઑડિઅન થિએટરોનો રોલો એવો કે તેમનો લક્ષાધિપતિ માલિક ઑસ્કાર ડ્યુશ મહેલાત જેવા દરેક ઑડિઅનને પિક્ચર પેલેસ તરીકે ઓળખાવતો હતો. (ગ્રીક ભાષામાં જો કે ઑડિઅનનો સ્પષ્ટ મતલબ છે થિએટર.) વાજિંત્રોના સૂર વડે મૂંગી ફિલ્મોમાં થોડીક ચેતનાનો સંચાર તો થયો, છતાં પ્રેક્ષકોને વધુ સાલતો અભાવ ફિલ્મી કલાકારોના શ્રાવ્ય સંવાદોનો હતો. નિરાશા, આનંદ, ભય, રોષ, અણગમો વગેરે જે લાગણીઓ ડાયલોગની યોગ્ય ડિલિવરી દ્વારા પ્રગટ કરી શકાય તેમને બેકગ્રાઉન્ડ મ્યુઝિક વડે પૂરો ન્યાય મળતો ન હતો એટલું જ નહિ, પણ કલાકારો આપસમાં વાર્તાલાપ ચલાવી ન શકતા હોય ત્યારે ફિલ્મની પટકથા અત્યંત સિમ્પલ રીતે ગૂંથવી પડતી હતી. કોઇ અટપટી 'થીમ' ન ચાલે, કેમ કે પ્રેક્ષકોને તે સમજાય નહિ.

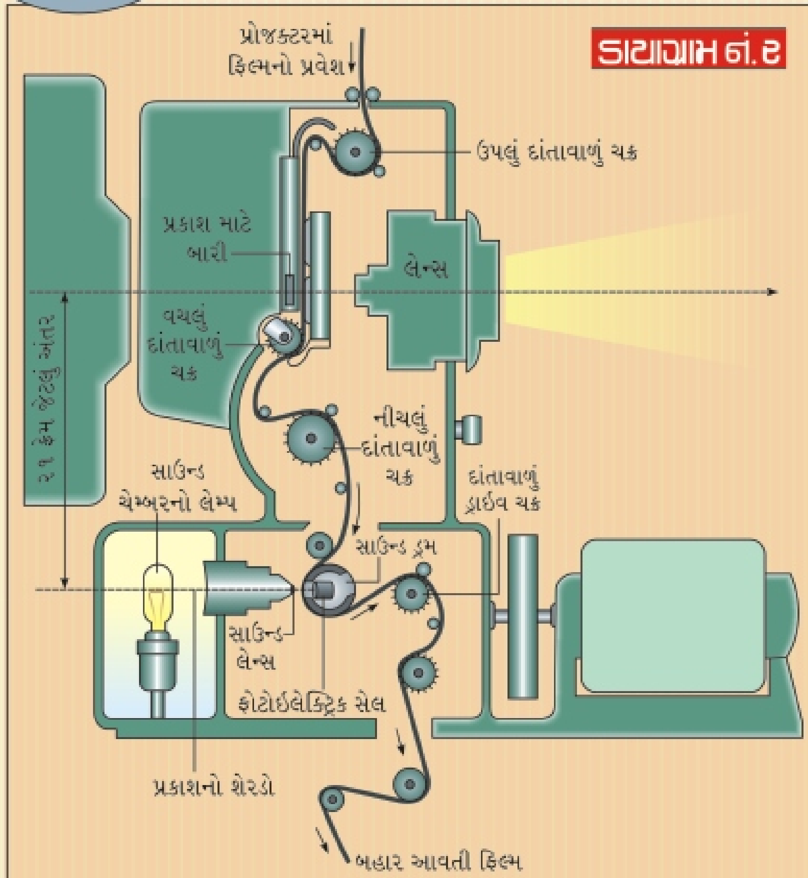
આ સમસ્યાનો હલ શોધવા માટે યુરોપ-અમેરિકાના જે સંશોધકોએ પ્રયાસો કરી જોયા તેમાં થોમસ એડિસન મોખરે હતો. પ્રમાણમાં ઓછી મહેનતે તેણે હલ શોધ્યો, કેમ કે ૧૮૭૭ માં બનાવેલા ફોનોગ્રાફ યંત્રની કડી ફિલ્મ સાથે જોડી દીધા સિવાય બીજું કશું તેણે કરવાનું ન હતું. સિનેમા અને ફોનોગ્રાફના સમન્વય વડે અંતે જે સાધન તૈયાર થયું તેનું નામ એડિસને સ્વાભાવિક રીતે સિનેમાફોનોગ્રાફ રાખ્યું. સાધનની કાર્યપ્રણાલિ બિલકુલ દેશી હતી. ટેક્નોલોજિ શબ્દ જેના માટે વાપરી શકાય તેવું એકેય સંકીર્ણ મિકેનિકલ પાસું તેની યંત્ર-રચનામાં પણ ન હતું. ફિલ્મના શૂટિંગ વખતે સિનેમાફોનોગ્રાફનાં બધાં ઉપકરણો સ્ટુડિઓમાં કેમેરાના field of view/દૃષ્ટિક્ષેત્રની બહાર



અનુસંધાન ૪૮ મે પાને









વિવિધ અવાજોનું 'કૉકટેઇલ' બનાવી આપતું મિક્સર મશીન



ફિલ્મ પર અવાજનું રેકોર્ડિંગ કેવી રીતે કરવામાં આવે છે ?

(અનુસંધાન અંકના છેલ્લા કવરનું ચાલુ)

ગોઠવવામાં આવતાં હતાં. (છેલ્લા રંગીન પાને બતાવેલું ઉપરનું ચિત્ર.) સૌથી મહત્ત્વનું ઉપકરણ કલાકારોના શબ્દોને ઝીલતું ભૂંગળું હતું, જેમાં અવાજનાં મોજાં એકત્રિત થતાં હતાં અને થોડાં ઘણાં બુલંદ પણ બનતાં હતાં. કોઇ વખત કલાકારને ભૂંગળાની નજીક ઊભો રાખી રેકોર્ડની ડાઇ જેવી મીણની તકતી પર તેનો ડાયલોગ નોંધી લેવાતો હતો. (જમણો ફોટો.) એમ્પ્લિફાયરની સગવડ એ જમાનામાં ન હતી, માટે અવાજનું વૉલ્યૂમ ફિલ્મના શૂટિંગ દરમ્યાન સિનેમાફોનોગ્રાફમાં રેકોર્ડિંગ વખતે જેટલું હોય એટલી જ માત્રાનો અવાજ થિએટરના પ્રેક્ષકોને મેગાફોન દ્વારા સાંભળવા મળતો હતો. પરિણામે કલાકારોએ તેમના ગળાનું વૉલ્યૂમ ઊંચું રાખીને ડાયલોગ બોલવાની ફરજ પડતી હતી. કલાકારો ચાલુ ડાયલોગે જ્યાંના ત્યાં જ ખોડાયેલા રહે, જેથી ભૂંગાળામાં ઝીલાતા અવાજનું પ્રમાણ અંતરની વધઘટ મુજબ ઘટે કે વધે નહિ.

આ જાતના ધ્વનિમુદ્રણ વડે મૂંગી ફિલ્મોને બોલતી કરવામાં બીજી પણ તકલીફ હતી. થિએટરમાં સિનેમાફોનોગ્રાફ અને પ્રોજેક્ટર સમક્રમિક/synchronised રહેતાં ન હતાં. હિરોઇન બોલે ત્યારે ફોનોગ્રાફ હિરોનો મર્દાના ડાયલોગ પ્રેક્ષકોને સંભળાવે એવું ઘણી વાર બને, એટલે કલાકારોના ફફડતા હોઠ અને રેકોર્ડેડ શબ્દો વચ્ચે ખોરવાતા તાલમેળને પાછો સેટ કરવા માટે ઑપરેટરે હેન્ડલ ફેરવી પ્રોજેક્ટરનો વેગ બદલવો પડતો હતો. વર્ષો બાદ એમિલ બર્લિનર નામના જર્મનવંશી અમેરિકને સિલિન્ડર જેવા ફોનોગ્રાફના સ્થાને તકતી આકારની ગ્રામોફોન રેકોર્ડ શોધી ત્યારે મૂંગી ફિલ્મનાં દશ્યો સાથે ડાયલોગનો મેળ બેસાડવાની સમસ્યા જરા હળવી બની. આ નવતર ટેક્નોલોજિ સાઉન્ડ-ઑન-ડિસ્ક કહેવાતી હતી અને તેની કાર્યપ્રણાલિ ધરાવતા જે સાધનને અમેરિકાની વૉર્નર બ્રધર્સ કંપનીએ ખૂબ ચગાવ્યું તે Vitaphone/વાઇટાફોન હતું. પ્રોજેક્ટર અને રેકોર્ડ પ્લેયર બેયનો તેમાં હસ્તમેળાપ



કરાયો હતો, છતાં યાંત્રિક રચના એટલી સરળ કે ૧૯૨૭ માં પ્રથમ વાઇટાફોન ફિલ્મ The Jazz Singer અત્યંત લોકપ્રિય નીવડ્યા પછી એ ટેક્નોલોજિના ક્લોન જેવાં બીજાં સાઉન્ડ-ઑન-ડિસ્ક સાધનો પણ બજારમાં આવ્યાં. દરેકમાં ગ્રામોફોન રેકોર્ડ સરખી હતી. ફિલ્મના સંવાદોનું અને ભેગાભેગ સાઉન્ડ ઇફેક્ટ્સનું તથા સંગીતનું પણ ધ્વનિમુદ્રણ કરેલી ૧૦'' ના (૨૫ સેન્ટિમીટરના) વ્યાસની ગ્રામોફોન રેકોર્ડ ૩૩$^{૧}/_{૩}$ RPM ના વેગે ફરતી હતી અને તે વેગ એકધારો જળવાતો હતો.

વિશેષ અગત્યની વાત એ કે રેકોર્ડ પ્લેયર અને પ્રોજેક્ટર બેયની ડ્રાઇવ મોટર એક જ હતી; એટલે કે કોમન હતી. પરિણામે રેકોર્ડના ચોક્કસ માર્કિંગ પર ગ્રામોફોનની પિન મૂકીને વિદ્યુત મોટર ચાલુ કરાયા બાદ પ્લેયર અને પ્રોજેક્ટર વચ્ચેનો તાલમેળ ઠીક ઠીક અંશે જળવાતો હતો. અવાજ દશ્ય કરતાં પાછળ રહી જાય કે આગળ નીકળી જાય એવું બનતું ન હતું. સંવાદોની લોંગ-પ્લે રેકોર્ડ પણ જરા વિશિષ્ટ હતી. ધ્વનિમુદ્રિત ટ્રેકનો આરંભ બાહ્ય કિનારીએ નહિ, પણ અંદર તરફ ધરી પાસે થતો હતો. રેકોર્ડ શરૂ કરવા માટે પિનવાળું સ્ટાયલસ ત્યાંના છેડે ગોઠવવામાં આવતું હતું. ઇંચ દીઠ ૯૬ ખાંચા/grooves ધરાવતી દરેક રેકોર્ડ ૧૨ મિનિટ વાગતી હતી, જે દરમ્યાન પ્રોજેક્ટરમાં સેકન્ડની ૨૪ ફ્રેમ લેખે ૧,૦૦૦ ફીટ (૩૦૫ મીટર) લાંબી ફિલ્મી પટ્ટી વહી જતી હતી. આમ સરેરાશ ફિલ્મના ડાયલોગ સમાવવા માટે પાંચેક રેકોર્ડ્ઝ પર્યાપ્ત હતી. આ ટેક્નોલોજિમાં વૉર્નર બ્રધર્સ કંપનીને એટલો રસ પડ્યો કે એ સમયે નૉવેલ્ટી





વૉર્નર બ્રધર્સનું વાઇટાફોન અને તેની ગ્રામોફોન રેકોર્ડ (ડાબે)



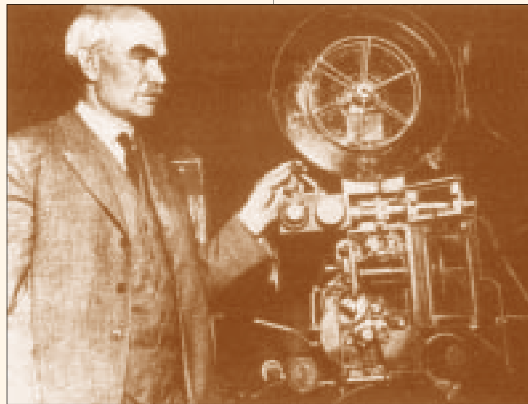


વાઇટાફોનનો નુસખો ફિલ્મી શોખીનો માટે નવીનતમ હતો, એટલે તેને જાહેરાતો વડે ચમકાવવાનો એક પણ મોકો વૉર્નર બ્રધર્સ જતો કર્યો નહિ

ગણાતા બોલકા રેડિઓના આક્રમણ સામે ટકી રહેવા તેણે પોતાની બધી ફિલ્મો વાઇટાફોનના ફોર્મેટમાં બનાવવાનું નક્કી કર્યું. રેડિઓની સ્પર્ધાને કારણે ૧૯૨૫-૨૬ દરમ્યાન વૉર્નર બ્રધર્સે ૧૩,૩૮,૦૦૦ ડૉલરનું નુકસાન વેઠવું પડ્યું હતું, એટલે ફિલ્મોને વાચા આપવા માટે વાઇટાફોન તેને અનિવાર્ય જણાય તે સ્વાભાવિક વાત હતી. ફિલ્મી પાત્રો બોલતાં થાય તો જ રેડિઓના નવા યુગમાં સિનેમાનું અસ્તિત્વ જળવાય તેમ હતું. પરિણામે લાખની બનેલી તકલાદી રેકોર્ડ્ઝ મોટી સંખ્યામાં તૂટતી હોવા છતાં અને ઘણી વખત ફિલ્મની એક્શન તથા અવાજ વચ્ચેનું ટ્યુનિંગ પણ જરાતરા તૂટતું હોવા છતાં વૉર્નર બ્રધર્સે વાઇટાફોન પર લાખો ડૉલરનો દાવ ખેલી નાખ્યો.

વાઇટાફોનની ટેક્નોલોજિ સાઉન્ડ-ઑન-ડિસ્કની હતી. લાખની તકલાદી રેકોર્ડ જેમાં વાપરવાની ન થાય અને દૃશ્ય સાથે શ્રાવ્યનો રાગમેળ બેસાડવાનો ન થાય એવી સાઉન્ડ-ઑન-ફિલ્મની ટેક્નોલોજિ વધુ સારી કે નહિ ? બેશક સારી, કારણ કે દૃશ્ય સાથે અવાજનું પણ રેકોર્ડિંગ ફિલ્મી કચકડા પર બારોબાર કરાયા બાદ ફિલ્મની ઑડિઓ-વિઝ્યુઅલ રજૂઆત એકદમ સચોટ અને પાછી સરળ બને. કોઇ ઝંઝટ નહિ. પરંતુ વૈજ્ઞાનિક શોધખોળોના ક્ષેત્રે વારંવાર બનતું આવ્યું છે તેમ લી દ ફોરેસ્ટ/Lee De Forest નામના વિજ્ઞાનીએ ૧૯૨૦ માં ખરેખર જ્યારે સાઉન્ડ-ઑન-ફિલ્મની વહેવારુ તરકીબ શોધી ત્યારે પ્રોડ્યુસરોએ તેને અવગણી હતી. દ ફોરેસ્ટે તેમાં વિજ્ઞાનના નગદ સિદ્ધાંતો લડાવ્યા હતા, એટલે પ્રોડ્યુસરોએ તરકીબને શંકાની નજરે જોવાનું કારણ ન હતું. દ ફોરેસ્ટ પોતે વળી એ જમાનાનો ખ્યાતનામ ભૌતિકશાસ્ત્રી હતો, જેણે ૧૯૦૭ માં ટ્રાયોડ નામનો વાલ્વ બનાવીને રેડિઓ બ્રોડકાસ્ટિંગના ક્ષેત્રે ક્રાંતિ લાવી દીધી હતી.

ફિલ્મી પ્રોજેક્ટરને નવો અવતાર આપવામાં નિમિત્ત બનેલો લી દ ફોરેસ્ટ



ખરૂં પૂછો તો ગુગ્લિએલ્મો માર્કોનીને નહિ, પણ દ ફોરેસ્ટને રેડિઓનો શોધક ગણવો જોઇએ. માર્કોનીએ ફક્ત ડોટ અને ડેશના ટેલિગ્રાફિક સંદેશાનું બિનતારી/wireless પ્રસારણ કરી બતાવ્યું હતું. મૌખિક શબ્દોનું અને મ્યુઝિકનું ટ્રાન્સમીશન કરી દેખાડવામાં તે કદી ફાવ્યો ન હતો. કોઇ બીજો વિજ્ઞાની પણ નહિ. કારકિર્દી દરમ્યાન બધું મળીને ૩૦૦ શોધખોળો માટે પેટન્ટ હક્કો મેળવનાર દ ફોરેસ્ટે અંતે ટ્રાયોડ નામનો એવો વાલ્વ બનાવ્યો કે જે અવાજનાં મોજાંને તેમના આરોહ-અવરોહ મુજબ ચોક્કસ amplitude/કંપવિસ્તારનાં વિદ્યુત સિગ્નલોમાં ફેરવી આપતો હતો. રેડિઓ સ્ટેશન દ્વારા બ્રોડકાસ્ટ કરાતાં એ સિગ્નલોને અર્થાત્ રેડિઓ મોજાંને શ્રોતાનું રિસીવર પાછાં અવાજનાં મોજાંમાં પલટી શકે તેમ હતું.

આ ટેક્નોલોજિ વાપરીને દ ફોરેસ્ટે ૧૯૧૦ માં જાણીતા અમેરિકન ગાયક એનરિકો કારુસોના સંગીત કાર્યક્રમનું બ્રોડકાસ્ટિંગ પણ કરી બતાવ્યું અને પછી ૧૯૨૩ માં એ જ નુસખો સાઉન્ડ-ઑન-ફિલ્મ માટે સફળ રીતે લડાવ્યો. અલબત્ત, ફિલ્મમાં કાર્યરચના રેડિઓ કરતાં સહેજ જુદી હતી. અવાજની માત્રા અનુસાર કંપતાં વિદ્યુત સિગ્નલોને ઑપ્ટિકલ રીતે દૃશ્યો સાથે જ ફિલ્મની કિનારીએ પ્રિન્ટ કરી દેવાતાં હતાં અને સિનેમાના પડદે ફિલ્મની રજૂઆત વખતે પ્રોજેક્ટર તે સિગ્નલોને અવાજમાં રૂપાંતરિત કરતું હતું. આ ટેક્નોલોજિ પણ દ ફોરેસ્ટે હોલિવૂડની પેરેમાઉન્ટ, વૉર્નર બ્રધર્સ, યુનિવર્સલ વગેરે કંપનીઓ સમક્ષ રજૂ કરી ત્યારે તે પ્રયોગસિદ્ધ હતી. દ ફોરેસ્ટ અમેરિકાનાં ૩૦ અગ્રગણ્ય થિએટરોમાં વારાફરતી તેનો 'ડેમો' આપી રહ્યો હતો. આમ છતાં ફિલ્મોની નિર્માતા કંપનીઓ ફોનોફિલ્મ નામની એ ખર્ચાળ ટેક્નોલોજિ માટે જરૂરી એવા વિશિષ્ટ કેમેરા, ફિલ્મ, પ્રોજેક્ટર અને રેકોર્ડિંગ સાધનોમાં નવેસરનું રોકાણ કરવા તૈયાર ન હતી. આ ખર્ચને વાજબી ઠરાવતા ફોનોફિલ્મના પ્રેક્ટિકલ

સુપર સવાલ

ફાયદાની તેમને પ્રતીતિ કરાવવા દ ફોરેસ્ટે ૧૯૨૩-૨૭ ના ગાળા દરમ્યાન ૧,૦૦૦ કરતાં વધુ શોર્ટ ફિલ્મો ઉતારી, પણ ફિલ્મ કંપનીઓ રીઝી નહિ. ઊલ્ટું, વાઇટાફોનનું ચલણ વધતું ગયું અને ૧૦''ને બદલે ૧૨''નો અને ત્યાર બાદ ૧૬''નો વ્યાસ ધરાવતી તાસક જેવડી રેકોર્ડ્ઝ બનવા લાગી. સાઇઝ મોટી કરવા પાછળનું કારણ સમજી શકાય તેવું હતું. રેકોર્ડ્ઝની સંખ્યા ડઝનેક જેટલી હોય ત્યારે દરેક શૉમાં એ બધી સાથે કામ પાડતી વખતે એકાદ રેકોર્ડ બટકી જાય એવી સંભાવના વધારે, પરંતુ દરેક રેકોર્ડ પર વધુ ડાયલોગ તથા મ્યુઝિક સમાવીને કુલ સંખ્યા અડધો ડઝનથી પણ ઓછી કરી દેવાય તો એકાદ રેકોર્ડ બટકવાની (અને તેના પાપે આખો સેટ નકામો બનવાની) સંભવિતતા/probability પચાસ ટકા ઘટી જવા પામે.

વાઇટાફોનના સુવર્ણ યુગનો જો કે પાંચેક વર્ષમાં છેડો આવી ગયો, પણ તે બ્રેકેબલ રેકોર્ડ્ઝની ભાંગતૂટને કારણે નહિ. જુદી સમસ્યાઓ તેના માટે જવાબદાર હતી. વૈજ્ઞાનિક શોધખોળોના ક્ષેત્રે તદ્દન સામાન્ય બાબતે આખી ટેક્નોલોજિને ભંગારવાડે ધકેલી મૂક્યાનું ઉત્તમ દૃષ્ટાંત હોય તો એ વાઇટાફોનનું હતું. ૪૮ મે પાને ચિત્રમાં બતાવ્યું છે તેમ રેકોર્ડ વગાડવા માટે ત્યારે લોખંડના વજનદાર સ્ટાયલસ (ગ્રામોફોનની પિન જેમાં ભરાવેલી હોય એ દાંડા) વપરાતા હતા, એટલે રેકોર્ડના ખાંચામાં ફરતી પિનના ટેરવાને ૧૬૦-૧૭૦ ગ્રામ સુધીનો બોજો જણાતો હતો અને તે દબાણ હેઠળ તે મુક્તપણે કંપી શકતી ન હતી. હાઇ-ફ્રિક્વન્સી અવાજો તેમાં સ્પંદનો પેદા કરી શકતા ન હતા. અધિકતમ ૪,૩૦૦ હર્ટ્ઝની ફ્રિક્વન્સી સુધીના જ અવાજો થિએટરનાં સ્પીકર્સમાં વહેતા મૂકાય, માટે હિરોઇનનો અવાજ કેટલેક અંશે છોકરા જેવો લાગતો હતો. રેલ્વેના સ્ટીમ એન્જિનની તીક્ષ્ણ વ્હીસલ પણ મિલના ભૂંગળા જેવો અવાજ કરતી હતી.

આની સામે દ ફોરેસ્ટે અવાજને પરબારો ફિલ્મ પર આંકતી જે ફોનોફિલ્મ ટેક્નોલોજિ શોધી તે ૮,૫૦૦ હર્ટ્ઝ સુધીની કંપસંખ્યાના અવાજોને ન્યાય આપતી હતી. (માણસના કાન ૨૦ હર્ટ્ઝ અને ૨૦,૦૦૦ હર્ટ્ઝ વચ્ચેના અવાજોને પારખી શકે છે.) વાઇટાફોનના એન્જિનિયરોને લાગ્યું કે પ્રોબ્લેમ કદાચ સ્ટાયલસની પિનમાં નહિ, પણ લાખની બનેલી રેકોર્ડમાં હતો. ધ્વનિમુદ્રણ વખતે અવાજનાં ૪,૩૦૦ હર્ટ્ઝ પછીનાં સૂક્ષ્મ મોજાંની તેમાં બારીક ખાંચાખૂંચી તરીકે કોતરણી થતી જ ન હતી, કેમ કે નરમ લાખને જરા કઠણ બનાવવા માટે તેમાં ભેળવેલી કરકરી માટીના કણો ધ્વનિમુદ્રણ વખતે રેકોર્ડ પર ધ્રૂજારીભેર ચાષ આંકતી સૉયને મચક આપતા ન હતા. આ સંભાવનાને ધ્યાનમાં રાખી એન્જિનિયરોએ કરકરીને બદલે પાવડર જેવી લીસ્સી માટીનો લાખ સાથે ભેગ કર્યો ત્યારે રિઝલ્ટ પણ તેમને સારા-નરસાના ભેગવાળું મળ્યું. હાઇ-ફ્રિક્વન્સી અવાજ જરા નજાકતવાળી બનેલી રેકોર્ડ પર સંતોષજનક રીતે અંકિત્ થયો, પણ લાગલગાટ ૨૪ વાર એ રેકોર્ડ વાગી એટલા વખતમાં સ્ટાયલસની ટાંકણીએ તેને સાવ ખોતરી નાખી.

આ બધા પ્રશ્નો સાથે બાથ ભીડવા કરતાં તો દ ફોરેસ્ટની સાઉન્ડ-ઑન-ફિલ્મ ટેક્નોલોજિ શું ખોટી હતી ? અગાઉ દ ફોરેસ્ટને કોઠું ન આપનાર હોલિવૂડ ફરી ફરીને એ જ ટેક્નોલોજિ તરફ વળ્યું અને તે ટેક્નોલોજિને અનુરૂપ કેમેરા, ફિલ્મ, પ્રોજેક્ટર તથા રેકોર્ડિંગ સાધનો વસાવવા માટે જે બજેટ ફાળવાયું તે કુલ ૩૫,૦૦,૦૦,૦૦૦ ડૉલરે પહોંચ્યું, છતાં તેનો વ્યાપારી લાભ દ ફોરેસ્ટને મળ્યો નહિ. નકલખોરો ફૂટી નીકળ્યા હતા. (પેટન્ટના ભંગ બદલ દ ફોરેસ્ટ તેમની સામે કોર્ટે ચડવાનો હતો.) ગમે તેમ, પણ જુલાઇ ૬, ૧૯૨૮ ના રોજ ન્યૂ યોર્કના સ્ટ્રેન્ડ થિએટરમાં Lights of New York નામની સાઉન્ડ ટ્રેક સાથેની ફિલ્મ

ફિક્ટફાઇલ

● *આમ તો ફિલ્મી કલાકારોના સંવાદો જેમાં પ્રેક્ષકો માટે શ્રાવ્ય હોય તેવી ફિલ્મને જ talkie કહેવાય, પરંતુ આપણે ત્યાં એ કેટેગરીની 'આલમ આરા'નું નિર્માણ થયું તેના આગલા વર્ષે ૧૯૩૦ માં ભારતીય પ્રેક્ષકોને 'માધુરી' નામની ફિલ્મમાં સાઉન્ડનો પહેલો અનુભવ મળ્યો હતો. ફિલ્મના પ્રોજેક્શન વખતે હિરોઇનના નૃત્ય સાથે તાલ મિલાવતા સંગીતની રેકોર્ડ વગાડવામાં આવતી હતી અને પ્રેક્ષકો આખી ફિલ્મમાં ફક્ત ત્રણ મિનિટ ચાલતી એ જુગલબંધી પર આફ્રિન પોકારી જતા હતા.*

● *૧૯૨૭ પછી સાયલેન્ટ ફિલ્મોનો યુગ આથમ્યો ત્યારે કેટલાક સુપર ફિલ્મી સિતારાની કારકિર્દી પણ અસ્ત પામી. હોલિવૂડમાં સાયલેન્ટ ફિલ્મોના કિંગ ગણાતા એક્ટર જ્હોન ગિલ્બર્ટ (બાજુનો ફોટો) પણ હિટ લિસ્ટમાં સામેલ હતો. ગિલ્બર્ટનો તીણો, બતકછાપ અવાજ પ્રેક્ષકોને રમૂજપ્રેરક લાગ્યો. આપણે ત્યાં દિનશા બિલિમોરિયા (જમણો ફોટો) એ વખતે હિન્દી ફિલ્મજગતનો Big B હોવા છતાં અરદેશર ઇરાનીએ તેને 'આલમ આરા'માં ન લીધો, કેમ કે તેના હિન્દી ઉચ્ચારો કઢંગા હતા અને કંઠ સૂરીલો ન હતો. પશ્ચિમી લઢણમાં વાયડું હિન્દી બોલતા ધોળી ત્વચાના એન્ગ્લો-ઇન્ડિયન કલાકારોને પણ talkie ફિલ્મોએ નવરા પાડી દીધા.*





● *પુણે ખાતે ૧૯૬૪ માં સ્થપાયેલી National Film Archives of India/NFAI નામની સંસ્થાએ જૂની-નવી અનેક ભારતીય ફિલ્મોની પ્રિન્ટો તેના ૧૫° સેલ્શિયસનું તાપમાન ધરાવતા શીતાગારમાં સાચવી રાખી છે, પરંતુ એ સંગ્રહમાં 'આલમ આરા'ના કચકડાનો એકાદ ટુકડો પણ નથી. મુંબઇના જાણીતા મેજેસ્ટિક નામના જે થિએટરમાં 'આલમ આરા' સાત અઠવાડિયાં ચાલી તેનું પણ આજે નામોનિશાન રહ્યું નથી.●*

વૉર્નર બ્રધર્સે રિલિઝ કરી ત્યારે સાયલેન્ટ ફિલ્મો સાચા અર્થમાં talkie બની.

અગાઉ પ્રેક્ષકોને મંત્રમુગ્ધ કરી દેનાર The Jazz Singer રિલિઝ થયાને હજી તો માંડ નવ મહિના થયા હતા. આમ છતાં એટલા ટૂંકા ગાળામાં સાઉન્ડ-ઑન-ફિલ્મ ટેક્નિકને લીધે સિનેમાક્ષેત્રે જે ગજબનાક પરિવર્તન આવ્યું તેનો સારાંશરૂપી ખ્યાલ એ વાતે મળે કે ઘણે ભાગે મૌન જ રહેલી The Jazz Singer માં પ્રથમ સિક્વેન્સ દરમ્યાન ફક્ત ૬૦ અને બીજી સિક્વેન્સ વખતે ૨૯૪ એમ કુલ મળીને ફક્ત ૩૫૪ શબ્દો રેકોર્ડ કરાયા હતા, જ્યારે Lights of New York આરંભથી તે અંત સુધી 'ટૉકી' હતી. વૉર્નર બ્રધર્સે તેની પબ્લિસિટી માટે '100% Talking' એવું સ્લોગન ચગાવ્યું. સાઉન્ડ-ઑન-ફિલ્મ ટેક્નોલોજિ પર આધારિત બીજી ફિલ્મો પણ ૧૯૨૮ પછી ઝડપી ક્રમમાં બનવા લાગી, કારણ કે ફિલ્મનાં દૃશ્ય અને શ્રાવ્ય પાસાં વચ્ચે ટ્યૂનિંગ જમાવવાનો પ્રશ્ન હવે ટળી ગયો હતો. અલબત્ત, થિએટરો પાસે આવી talkie ફિલ્મોના સાઉન્ડનું ડિકોડિંગ કરી જાણતાં ખાસ જાતનાં પ્રોજેક્ટર હોય એ જરૂરી હતું. આ પ્રોજેક્ટર ધરાવતાં અને તેમના વડે પરદેશી ફિલ્મો બતાવતાં આપણે ત્યાંનાં સિનેમા થિએટરો ટોકિઝ તરીકે ઓળખાતાં થયાં, જ્યારે ફક્ત મૂંગી ફિલ્મો પ્રસારિત કરી જાણતાં થિએટરો પોતાના નામ પાછળ એ મોભાદાર શબ્દ જોડી શકતાં ન હતાં.

સિનેમાટોગ્રાફીની દૃષ્ટિએ ભારતનું ફિલ્મજગત ટેક્નોલોજિના દોરમાં ક્યાં હતું ? ૧૯૩૧ સુધી તો માત્ર સાયલેન્ટ ફિલ્મોનો જમાનો રહ્યો. ૧૯૩૧ માં પણ મૌનીબાબા ફિલ્મોનો જુમલો ૨૦૭ સુધી પહોંચવાનો હતો, પરંતુ એ વર્ષે મુંબઈના નાના ચૉક ખાતે આવેલા ઈમ્પિરિઅલ સ્ટુડિઓના માલિક અરદેશર ઈરાનીએ ભારતની પ્રથમ talkie ફિલ્મ 'આલમ આરા' બનાવીને ઈતિહાસ સર્જ્યો. ઈરાનીએ સાઉન્ડ-ઑન-ફિલ્મની ટેક્નિક વાપરી, જેના માટે તેમણે Bell & Howell બ્રાન્ડનો કેમેરા આયાત કર્યો હતો અને ધ્વનિમુદ્રણના જર્મન નિષ્ણાતોને પણ તેડાવ્યા હતા. કેમેરા વિશિષ્ટ રચનાનો હતો. શૂટિંગ વખતે રેકોર્ડિંગનાં સાધનો તેની સાથે કેબલ થકી જોડી દેવાયા પછી સેકન્ડની ૨૪ ફ્રેમ લેખે રીલ ફરતું જાય તેમ નેગેટિવ પર કલાકારોની એક્શન ભેગો તેમનો અવાજ પણ એક્સ્પોઝ થતો હતો.

આ જાતના ડાયરેક્ટ રેકોર્ડિંગની કેટલીક મર્યાદાઓ પણ હતી, માટે ભૂતકાળમાં ૨૪ સુપરહીટ મૂંગી ફિલ્મો બનાવી ચૂકેલા અરદેશર ઈરાનીએ 'આલમ આરા'ના નિર્માણ વખતે નવા સંજોગોને ઘણી રીતે અનુકૂળ થવું પડ્યું હતું. દા. ત. ચહેરાના હાવભાવ વડે માત્ર અભિનય કરી જાણતા સાયલેન્ટ મૂવીઝનાં લોકપ્રિય હિરો-હિરોઈનોને બદલે એવા કલાકારોને તેમણે પસંદગી આપવી પડી કે જેમને નાટકોમાં ડાયલોગ દ્વારા જે તે લાગણીની અભિવ્યક્તિ કરવાનો મહાવરો હતો. સંવાદોની જેમ ગીત-સંગીતના મામલે પણ સંજોગો હવે જુદા હતા. સાઉન્ડ-ઑન-ફિલ્મ ટેક્નિકમાં અલાયદી ગ્રામોફોન રેકોર્ડ ન હોય, માટે અભિનયના જ ભાગરૂપે કેમેરા સમક્ષ કર્ણપ્રિય ગીતો લલકારી શકતા કલાકારોને 'આલમ આરા'માં સ્થાન આપવાનું જરૂરી બન્યું. (આ તકાદાને લીધે ટૂંક સમયમાં કુન્દનલાલ સહગલની અને સુરૈયાની જેમ સિંગર-કમ-સ્ટાર કલાકારોનો નવો જમાનો આવવાનો હતો.) કલાકાર ગાવાનું શરૂ કરે ત્યારે સ્ટુડિઓમાં હાજર રહેલા સંગીતકારોના ઑર્કેસ્ટ્રાએ સૂરાવલિ છેડી ગીતને એ જ વખતે તર્જબદ્ધ કરવું આવશ્યક હતું. ફિલ્મના એકમાત્ર સાઉન્ડ ટ્રેક પર સંવાદ, ગીત અને સંગીત ત્રણેયનો સમાવેશ એક જ સમયે કરી દેવો પડે તેમ હતો. આ મજબૂરી જોતાં શૂટિંગ દરમ્યાન સંવાદો જેમ બોલાતા જાય તેમ સંગીતકારોએ બેકગ્રાઉન્ડ મ્યુઝિક પણ ઑન-ધ-સ્પૉટ આપ્યા કરવું જોઈએ. ઈરાની માટે વધુ એક સમસ્યા 'આલમ આરા'નાં દૃશ્યો ફિલ્માવતી વખતે ધ્વનિમુદ્રણને ખલેલમુક્ત રાખવાની હતી. આઉટડોર શૂટિંગને સદંતર ભૂલી જવું પડ્યું એટલું જ નહિ, પણ ફિલ્મીકરણ માટે નક્કી કરાયેલા ઈમ્પિરિઅલ સ્ટુડિઓના સ્ટેજ નં.૨ ને સાઉન્ડપ્રૂફ બનાવવાનો થયો.



મુંબઈના ઈમ્પિરિઅલ સ્ટુડિઓના સ્ટેજ નં. ૨ ની ફાઈલ તસવીર

ખલેલની બાબતમાં કેમેરા પણ ન્યૂસન્સ હતો. વિદ્યુત મોટર વડે ફરતાં દાંતાવાળાં રીલની ખરખરાટી માઈક્રોફોનમાં ઝીલાતી હતી. આ પ્રશ્ન હોલિવૂડના ફિલ્મ દિગ્દર્શકોને પણ સતાવતો હતો, જેનું નિરાકરણ ત્યાં કેમેરાને તથા કેમેરામેનને પારદર્શક કાચની સાઉન્ડપ્રૂફ કેબિનમાં ગોંધીને લાવવામાં આવ્યું હતું. કલાકારોની નજીક ગોઠવેલું માઈક્રોફોન ૬ ફીટ × ૬ ફીટના માપવાળી કેબિનની બહાર હોય, માટે કેમેરાની ખરેરાટી તેમાં ભળે નહિ. ઈરાનીએ પણ કાચના આવા પારદર્શક કોશેટાનું આયોજન કરવું પડ્યું, જેનો ગેરફાયદો એ થયો કે કલાત્મક

શૉટ લેવા ખાતર કેમેરાને dolly (પાટા) પર આગળ-પાછળ કે ડાબે-જમણે સરકાવવાનું અશક્ય બન્યું. કલાકારોના નસીબમાં પણ મોકળાશ ન હતી. જમ્બો કદનું માઈક્રોફોન જ્યાં પડદા, ફૂલદાની કે પેનલ ઓથે સંતાડવામાં આવ્યું હોય ત્યાં જ ખોડાયેલા રહીને તેમણે ડાયલોગ બોલવા પડે તેમ હતા. વધુ એક પ્રોબ્લેમ : માઈક્રોફોનમાં રહેલો ગોળાકાર પતરી જેવો ડાયાફ્રામ અવાજનાં મોજાં અનુસાર કંપે અને તે કંપારી વિદ્યુત સિગ્નલોમાં ફેરવાય, પણ ૧૯૩૦ ના અરસાવાળા માઈક્રોફોનને કામે લગાડતા પહેલાં થોડો વખત તાપણા પાસે મૂકી ગરમ કરાય તો જ તેનો કાર્બન ડાયાફ્રામ અવાજનાં સ્પંદનો ઝીલવા પૂરતો સેન્સિટિવ બનતો હતો.

નવાઈ એ છે કે આટઆટલી તકલીફો વચ્ચે પણ અરદેશર ઈરાનીએ ફક્ત ત્રણ મહિનામાં 'આલમ આરા' (આલમ આરા = Beauty of the world) તૈયાર કરી નાખી. સાત ગીતોવાળી એ સર્વપ્રથમ ભારતીય talkie ખાસ્સા ૧૦,૫૦૦ ફીટ લાંબી હતી. (પહેલી મૂંગી ફિલ્મ 'રાજા હરિશ્ચન્દ્ર'ની લંબાઈ : ૩,૭૦૦ ફીટ.) મુંબઈના કાલબાદેવી રોડ પર આવેલા મેજેસ્ટિક થિએટરમાં 'આલમ આરા' માર્ચ ૧૪, ૧૯૩૧ ના દિવસે રજૂઆત પામી ત્યારે ચાર આનાની ટિકિટ બ્લેકમાં રૂા. ૫ ના ભાવે વેચાતી હોવા છતાં ફિલ્મી કલાકારોને રૂપેરી પડદે બોલતા સાંભળવા માટે ઉમટેલી ભીડે રસ્તા પરનો ટ્રાફિક ખોરવી નાખ્યો. સાઉન્ડ પ્રોજેક્ટર જેવાં અમુક જરૂરી સાધનોના રસાલા સાથે ભારતનાં બીજાં શહેરોમાં રિલિઝ થતા પહેલાં મેજેસ્ટિકમાં 'આલમ આરા' સાત અઠવાડિયાં ચાલી, જે ભારતીય ફિલ્મજગત માટે વિક્રમ હતો.

વ્યાપારી સફળતા તો જાણે ઠીક, પણ ટેક્નોલોજિકલ રીતે 'આલમ આરા' સીમાચિહ્ન નીવડી એ મુખ્ય બાબત હતી. સાઉન્ડ ટેક્નોલોજિનું નવું ક્ષેત્ર તેણે ખોલી નાખ્યું. ૧૯૩૧ નું વર્ષ પૂરૂં થાય એ પહેલાં આપણે ત્યાં હિન્દીમાં બીજી ૨૩ talkie ફિલ્મો બની. ૧૯૩૨ માં ૬૧, ૧૯૩૩ માં ૭૪, ૧૯૩૪ માં ૧૨૧ અને ૧૯૩૫ માં ૧૫૪ બની. વર્ષોવર્ષ જુમલો વધતો રહ્યો.

બરાબર ૭૫ વર્ષ પછી આજે સિનેમાટોગ્રાફીનો અંતર્ગત

ફિલ્મફાઈલ

સિનેમાના પડદે આભાસી દૃશ્યો સર્જતી સ્પેશ્યલ ઈફેક્ટ્સની કરામતી જેમ ફિલ્મી કચકડા પર દૃશ્યો સાથે રેકોર્ડ થયેલા ઘણા અવાજો પણ ઓરિજિનલને બદલે આભાસી હોય છે. સાઉન્ડ ઈફેક્ટ્સ તેમાં વાસ્તવિકતા લાવી દે છે. આ પ્રકારના 'સિન્થેટિક' અવાજોનું પર્મેનન્ટ રેકોર્ડિંગ કરી લેવા માટે સિનેમાટોગ્રાફરોએ લડાવેલા અમુક નુસખા પોથી માંહ્યલાં રીંગણાં જેવાં લાગે, છતાં કૌતુકપ્રેરક છે. ઉદાહરણ તરીકે--

● *ઘરને કે ઝૂંપડાંને ભરખી રહેલી આગના ક્લૉઝ-અપ દૃશ્ય વખતે પ્રેક્ષકોને અગનજ્વાળાની ભયાનકતાનો ખ્યાલ આપવા તણખાની આછી તડતડાટીનો જે અવાજ સંભળાવવો પડે તેના રેકોર્ડિંગ માટે એકાદ ટેક્નિશિયન માઈક પાસે કરકરા સેલોફેન કાગળનો આસ્તે આસ્તે ડૂચો વાળે છે. ભભૂકતી જ્વાળાનો અસલી સાઉન્ડ તો રેકોર્ડ કરવો શક્ય જ નથી.*



● *વાવાઝોડાના ફિલ્મી દૃશ્ય વખતે પવનની ઘૂઘવાટી પેદા કરવા માટે વપરાતું આવેલું પરંપરાગત સાધન વિન્ડ મશીન છે. વાસ્તવમાં તે ફિરકીની જેમ આડી ધરી પર ગોઠવેલું પીપડું છે, જેની બાહ્ય સપાટી ફરતે દર થોડા અંતરે લાકડાની રીંગછાપ પટ્ટીઓ જડેલી હોય છે. પીપડાને ઢાંકતા જાડા કેનવાસના બેય છેડા નીચે ફ્રેમ સાથે બરાબર ખેંચીને બાંધ્યા પછી હેન્ડલ વડે પીપડાને ઘૂમાવવામાં આવે ત્યારે ઘર્ષણને લીધે પવનના સૂસવાટાનો અવાજ પેદા થાય છે, જેનો આરોહ-અવરોહ પીપડાની સ્પીડ વધુઓછી કરીને બદલી શકાય છે.*



● *આકાશી વીજળીના કડાકાનું પણ સિનેમાટોગ્રાફિક રહસ્ય જાણ્યા પછી ફિલ્મી ગાજવીજ જોતી વખતે ચોંકવાનું કારણ રહેતું નથી. હેન્ગર વડે કતારબંધ ટીંગાડવામાં આવેલાં ટી-શર્ટની જેમ દસેક સેન્ટિમીટર પહોળાં વીસેક ખપાટિયાંને લાકડાની ફ્રેમ વચ્ચે એકબીજાથી સહેજ અંતરે ઊભાં લટકાવાય છે. અકેક મોટા કાણા વાટે તેમની આરપાર સળંગ નીકળતું દોરડું અંતિમ ખપાટિયા સાથે બાંધેલું હોય છે. રેકોર્ડિંગ વખતે દોરડાનો બીજો છેડો ઝટકાભેર ખેંચવામાં આવે ત્યારે એકમેક સાથે વારાફરતી અફળાતાં લાકડાનાં વીસે વીસ ખપાટિયાં જે કડેડાટી બોલાવે તેને સિનેમાના પડદે ઝબૂકતી વીજળી જોનાર પ્રેક્ષકો સહેજે આકાશી કડેડાટી સમજી લે.*



● *સ્કેટિંગની રમત માટે વપરાતું ડાબા યા જમણા પગનું એકાદ રોલર લો. રોલરનાં પૈડાં જેમાં બરાબર માપે બેસી જાય એવી સ્ટીલની બે સમાંતર ચેનલો લાકડાના ડ્રમ ફરતે વ્યવસ્થિત ફીટ કરો, પણ લપેટતી વખતે દરેક ચેનલના બે છેડા એકદમ જોડી ન દેતાં તેમની વચ્ચે સહેજ ખાંચો રહેવા દો. હવે સ્કેટિંગ રોલરનાં પૈડાં ચેનલો પર બળપૂર્વક દાબી ડ્રમને વિદ્યુત મોટર વડે ઝડપભેર ઘૂમાવો તો સાઉન્ડ ઈફેક્ટ તરીકે શેનો અવાજ ઉદ્ભવે ? અલબત્ત, કેમેરા સમક્ષ ધમધમાટ પસાર થતી ટ્રેનનો ! ધડાક્... ધડાક્...ના લય માટે કારણભૂત બનતા ખાંચા રેલ્વે ટ્રેકમાં બે પાટા વચ્ચે હોય, તો અહીં ચેનલો વચ્ચે છે.●*




ચકોનું નૉઇસ પૉલ્યુશન ખાળવા માટે સાઉન્ડપ્રૂફ કવચ વડે મઢાયેલો મૂવી કેમેરો

હિસ્સો બનેલી સાઉન્ડ ટેક્નોલોજિ કયા મુકામે પહોંચી છે ? કેમેરાથી જ વિહંગાવલોકનનો આરંભ કરો તો આધુનિક મૂવી કેમેરા તેમના પૂર્વજોની જેમ હજી પણ કેટલેક અંશે ખ...ર્...ર્...ર્... એવાં નસકોરાં બોલાવે છે, પણ તે અવાજ તેમના blimp કહેવાતા સાઉન્ડરોધક જાડા કવરની બહાર સંભળાતો નથી. કાચની પારદર્શક કેબિનનું બંધન છોડી તેઓ મોબાઇલ બન્યા છે. નેરો ગેજના પાટા જેવા ટ્રેક પર તેમને ચાલુ શૉટે આમતેમ સરકાવી શકાય છે. હિરો કે હિરોઇન પણ સ્થાયી માઇક્રોફોન પાસે ખોડાયેલા રહેવાને બદલે શૉટની જરૂરિયાત પ્રમાણે સ્ટેજના અમુક દાયરામાં સ્થાનાન્તર કરી શકે છે, કેમ કે માથા ઉપર લટકતા માઇક્રોફોનનો ક્રેન જેવો દાંડો/boom તેના ભેગો ખસીને એકસરખું યોગ્ય અંતર જાળવે છે. સૌથી નોંધપાત્ર તકનીકી પરિવર્તન તો એ કે 'આલમ આરા'ના સંવાદો, ગીતો, સંગીત અને બેકગ્રાઉન્ડ મ્યુઝિકને સિંગલ ટ્રેક પર એકસાથે સમાવી લેતું સાઉન્ડ રેકોર્ડિંગ શૂટિંગના સમયે જ ફરજિયાત કરી લેવાનું થયું, તો આજે દૃશ્ય ફિલ્માવતી વખતે ધ્વનિમુદ્રણ થયેલા અમુક સંવાદો ઉપરાંત બીજા ડઝનબંધ કિસમના અવાજોનું કુશળ મિક્સિંગ કરીને છેવટના તબક્કે ફિલ્મી કચકડા પર એ સંકલનનો ઑપ્ટિકલ ટ્રેક રચી શકાય છે.

આ મુદ્દાના ટેક્નિકલ પાસાને સ્પષ્ટ કરતું 'શોલે' ફિલ્મનું દૃષ્ટાંત જોઇએ. ઉઘડતા દૃશ્યમાં ઘોડેસવાર ડાકુટોળકીએ (શૂટિંગ માટે રોજના રૂા. ૪,૦૦૦ ના દરે ભાડે લેવાયેલી) દોડતી ટ્રેન પર હલ્લો બોલાવ્યો ત્યારે (૧) ઘોડાની ક્રમશઃ બુલંદ થતી દડબડાટી, (૨) ઘોડા કેમેરા સમક્ષ પસાર થયા બાદ ઉત્તરોત્તર ધીમી પડતી દડબડાટી, (૩) બંદૂકના ફાયરિંગનું ધડામ્, (૪) વચ્ચે વચ્ચે ક્લૉઝ-અપ શૉટ આપતા કલાકારોના ડાયલોગ, (૫) ટ્રેનના એન્જિનનું ભક્છૂક્, (૬) પછડાટ ખાતા ઘોડાની હણહણાટી, (૭) ટ્રેનની પોલાદી એક્સલનો ખણ...ખણ... અવાજ, (૮) દૂરથી સંભળાતી જે તે ડાકૂની હાકલ, (૯) ટ્રેન પર કલાકારોના જમ્પ વખતનો બોદો ધમાકો, (૧૦) રોમાંચની જમાવટ કરતું બેકગ્રાઉન્ડ મ્યુઝિક વગેરે મળીને જુદી જુદી ૨૧ ચેનલો પર વિવિધ અવાજોનું રેકોર્ડિંગ જરૂરી બન્યું. અંતે ૨.૨:૧ નો એસ્પેક્ટ રેશિઓ (પહોળાઇ ૨.૨, તો ઊંચાઇ ૧) ધરાવતી 70 mm ની ફિલ્મ પર તે બધા અવાજોના બે સ્ટિરિઓફોનિક ટ્રેક અંકિત્ કરવામાં આવ્યા.

આ કામ સહેલું નથી. નિષ્ણાત સાઉન્ડ રેકોર્ડર માટે અત્યંત માથાભારે પડકાર સમાક્રમન/synchronization (ટૂંકમાં, sync/સિન્ક) એટલે કે દૃશ્યનો તથા અવાજનો સમાન અનુક્રમ જાળવવાનો હોય છે. દા. ત. સિનેમાના પડદે બંદૂક ફૂટે એ જ વખતે સ્ક્રીન પછવાડેના સ્પીકરમાંથી ધડાકાનો અવાજ નીકળવો જોઇએ. આ જાતના સુમેળ માટે વપરાતી પરંપરાગત ટેક્નિકને સિનેમાટોગ્રાફીની પરિભાષામાં ડબલ-સિસ્ટમ પ્રોસેસ કહે છે. અરદેશર ઇરાનીએ 'આલમ આરા'નું ધ્વનિમુદ્રણ સિંગલ-સિસ્ટમ પ્રોસેસ વડે પરબારૂં ફિલ્મ પર કર્યું હોવાને કારણે તેમના માટે sync/સિન્ક મેળવવાનો પ્રશ્ન નહોતો, પણ અર્વાચીન ડબલ-સિસ્ટમ પ્રોસેસમાં ફિલ્મનો કેમેરા દૃશ્યને ઝીલે છે અને રેકોર્ડિંગનું જુદું સાધન કલાકારોના સંવાદોને અંકિત્ કરે છે. આ ડબલ વ્યવસ્થા એટલા માટે જરૂરી ગણાય કે સંવાદો એ ફાઇનલ સાઉન્ડ ટ્રેક નથી. 'શોલે'ના દૃષ્ટાંતમાં જોયું તેમ બીજા અનેક જાતના અવાજો તેની સાથે મિશ્રિત કરવાના હોય છે-- અને તેમ કરવા જતાં ક્યાંય રાગમેળ તૂટવો ન જોઇએ.

શરૂઆતથી જ દૃશ્ય અને શ્રાવ્ય એમ બે ધાગાના પ્રારંભિક છેડા વચ્ચે જો સિન્ક બેસાડી દેવાય તો આગળ જતાં તેમની વચ્ચે તાલબદ્ધતા આપોઆપ જળવાયેલી રહે, એટલે દિગ્દર્શકો એવા પ્રથમ સિન્કની ચોક્કસ ક્ષણ નોંધી લેવા માટે ક્લેપરબોર્ડ વાપરે છે. દરેક નવા શૉટના આરંભે દૃશ્યનો ક્રમ, શૂટિંગની તારીખ, ફિલ્માવાતા શૉટના સ્લેટ નંબર વગેરે માહિતી લખેલું ક્લેપરબોર્ડ મૂવી કેમેરા સમક્ષ ધરી રાખતો ક્લેપરબૉય તે પાટિયાની ક્લેપસ્ટિક ખ...ટા...ક્...નો અવાજ થાય એ રીતે જરા પછાડીને બંધ કરે છે. ફિલ્મના પ્રાયોગિક ડેવલપિંગ પછી સાઉન્ડ રેકોર્ડિંગનો નિષ્ણાત ધ્વનિમુદ્રિત ટેપને અત્યંત ધીમી ગતિએ ફેરવે ત્યારે ખ...ટા...ક્... અવાજ તેને લાંબા ઘૂરકાટ જેવો સંભળાય છે. બીજી તરફ ફિલ્મની અનેક ફ્રેમ ક્લેપસ્ટિકને બંધ થયેલી બતાવે



છે, જેમાંની પહેલવહેલી ફ્રેમ સાથે ઘૂરકાટનો આરંભ થાય એ રીતે તેણે દૃશ્ય-શ્રાવ્યનું sync બેસાડી દેવું જોઇએ. આ પ્રમાણે આરંભના બે છેડા બરાબર મેળવાયા પછી બાકીની ફિલ્મી પટ્ટી અને મેગ્નેટિક ટેપના મેચિંગ અંગે કશું જોવાપણું રહેતું નથી. નવા દૃશ્ય માટે જો કે ફરી વખત ક્લેપરબોર્ડ વાપરવાનું થાય છે. ડબલ-સિસ્ટમ પ્રોસેસમાં ક્લેપરબોર્ડ અનિવાર્ય છે.

ઈનડોરને બદલે આઉટડોર શૂટિંગ ગોઠવાયું હોય ત્યાં જુદી પદ્ધતિએ રેકોર્ડિંગ (વાસ્તવમાં રિરેકોર્ડિંગ અર્થાત્ પુનર્ધ્વનિમુદ્રણ) કરવાનું થાય, કેમ કે ત્રાહિત અવાજો કલાકારોના સંવાદોમાં ખલેલ પાડે છે. દૃશ્યો ફિલ્માવતી વખતે કલાકારો પોતપોતાનો ડાયલોગ બોલે ખરા, પણ એ શબ્દો ત્યારે રેકોર્ડ થાય નહિ. ફિલ્મના સેમ્પલ પ્રોસેસિંગ બાદ રેકોર્ડિંગ સ્ટુડિઓમાં કલાકારો નજર સામેના પડદે ચોક્કસ દૃશ્યનું પ્રોજેક્શન જોતી વખતે એ જ ડાયલોગ એ જ શૈલીમાં ફરી બોલતા જાય તેમ રેકોર્ડર સાધન તેમના શબ્દોનું ડબિંગ માટે ધ્વનિમુદ્રણ કરી લે છે. 'શોલે'ના દૃશ્ય માટે અમુક ડાયલોગ રેકોર્ડિંગ સ્ટુડિઓમાં ટેપ પર દર્જ કરાયા, એટલે તેનો વળી જુદો સાઉન્ડ ટ્રેક બન્યો.

આનાથી વિપરિત કાર્યપ્રકાર ગીતોના ફિલ્મીકરણનો છે, જેમાં સંગીતબદ્ધ ગીત પહેલાં રચવામાં આવે છે અને પછી શૂટિંગ વખતે દૃશ્યાંકિત થયેલા હોઠોના ફફડાટ મુજબ sync બેસાડી દેવાય છે. ગીતોનો પણ સાઉન્ડ ટ્રેક જુદો હોય એ દેખીતી વાત છે. સૌથી વધુ (અને મોટે ભાગે કટ-પીસ જેવા ટૂંકા) સાઉન્ડ ટ્રેક હોય તો એ સાઉન્ડ ઈફેક્ટ્સના, જેમના વગર રૂપેરી પડદાનાં દૃશ્યોમાં વાસ્તવિકતાની જમાવટ થતી નથી. એકંદરે જોવા બેસો તો સાઉન્ડ ઈફેક્ટ્સ એ સ્પેશ્યલ ઈફેક્ટ્સની શ્રાવ્ય આવૃત્તિ છે. સ્પેશ્યલ ઈફેક્ટ્સમાં ટ્રીક ફોટોગ્રાફીથી માંડીને એનિમેશન સુધીની કરામતો વાપરી દૃશ્યની બાબતે સીંદરીનો સાપ કરાય, તો સાઉન્ડ ઈફેક્ટ્સમાં કૃત્રિમ કે પછી સાવ ભળતી કેટેગરીના અવાજને જે તે દૃશ્યના સાહજિક અવાજ તરીકે ખપાવી દેવાય છે. સાઉન્ડ ઈફેક્ટ્સ પેદા કરવા માટે ક્યારેક એવા પદાર્થો કે સાધનો ઉપયોગમાં લેવાય છે કે જેમને રૂપેરી પડદે રજૂ થતા સીન જોડે બાર ગાઉ છેટેનો પણ સંબંધ હોતો નથી. (જુઓ, ૫૨ મા પાને FACTFILE.) નાળિયેરના કાચલા પર દાંડી ટીપીને ઘોડાની દડબડાટી સર્જવી, કોરૂગેટેડ શીટ પર હજારો સૂકા વટાણા સરકાવ્યા બાદ તેમને સહેજ નીચે કેનવાસના જાડા ચંદરવા પર ક્રમશઃ ઝીલીને વરસાદી ટીપાંનો અવાજ પેદા કરવો, એકમેકથી સહેજ અળગી રાખીને જમણા હાથમાં પકડેલી લાકડાની બે પટ્ટીઓ ડાબી હથેળી પર જોરમાં અફળાવી તે અવાજ ઉપરાઉપરી અનેક વખત રેકોર્ડ કરી AK-47 ના ફાયરિંગનો શ્રાવ્ય આભાસ ખડો કરવો વગેરે સાઉન્ડ ઈફેક્ટ્સના રેકોર્ડિંગ વખતે હાજર રહો તો અચરજ ભેગી રમૂજ પણ થાય, છતાં થિએટરમાં જેવું દૃશ્ય તેવો અવાજ સાંભળતા પ્રેક્ષકો છેતરાયા વિના રહેતા નથી.

હવે રેકોર્ડિંગના કાર્યનું છેલ્લું ચરણ જોઇએ. સાઉન્ડ ઈફેક્ટ્સ, શૂટિંગ વખતે ધ્વનિમુદ્રણ થયેલા સંવાદો, પાછળથી ડબ કરાયેલા ડાયલોગ, સંગીતબદ્ધ ગીતો, બેકગ્રાઉન્ડ મ્યુઝિક વગેરે ઉપરાંત સંખ્યાબંધ માઈક્રોફોનમાં ઝીલાયેલા અવાજોના સાઉન્ડ ટ્રેકની સંખ્યા ક્યારેક દોઢ-બે ડઝન કરતાં ઓછી હોતી નથી. (ફરી વખત 'શોલે'નું ઉદાહરણ : જમીન પર એકાદ પથરાની આડશે ખોડેલું માઈક્રોફોન A તેની દિશામાં આવી રહેલા ઘોડાની વધુ ને વધુ બુલંદ થતી દડબડાટી ઝીલતું હતું, તો માઈક્રોફોન B પાસે બાંધેલા તારમાં પગ અટવાયા બાદ નીચે પટકાતા ઘોડાની હણહણાટીનો અવાજ ત્યાં રેકોર્ડ થયો હતો.) આ બધા મલ્ટિ-ટ્રેક અવાજોનું છેવટે દૃશ્યને અનુરૂપ મિક્સિંગ કરવું જોઇએ. ફાઈનલ ટ્રેકમાં કયા અવાજોનું કેટલું પ્રમાણ રાખવાનું થાય તે દૃશ્યમાં જોવા મળતી એક્શન પર અવલંબે છે. માનો કે રેકોર્ડિંગ સ્ટિરિઓફોનિક આયામમાં કરવાનું છે, તો ચોક્કસ અવાજના સ્રોતનું ફિલ્મી પડદે જે સ્થાન હોય તે મુજબ ડાબી સ્ટિરિઓ ચેનલમાં કે જમણી સ્ટિરિઓ ચેનલમાં તેને સામેલ કરાય છે. વિવિધ અવાજોનું મિક્સિંગ કરી તેમને એક (સ્ટિરિઓના કેસમાં બે) સાઉન્ડ ટ્રેક પર લાવતા સાધનનું નામ તેનું કામ જોતાં યથાર્થ છે : મિક્સર. (જુઓ ફોટોગ્રાફ, ત્રીજું રંગીન પાનું.) મિલાવટ સંતોષકારક જણાયા બાદ છેવટના એ ટ્રેકને ફિલ્મી કચકડા પર અંકિત્ કરાય છે. આ છેલ્લું રેકોર્ડિંગ મેગ્નેટિક હોતું નથી. સાધારણ રીતે ઑપ્ટિકલ હોય છે. ચુંબકીય કણોને બદલે પ્રકાશનાં કિરણો લાઈટ-સેન્સિટિવ ફિલ્મી કચકડા પર અવાજને વાંકાચૂંકા તેજલીસોટાના સ્વરૂપે આંકે છે.

આલેખનની પદ્ધતિ દર્શાવતો ડાયાગ્રામ નં. ૧ તપાસો. ફિલ્મ 35 mm ની છે એવું ધારી લો. સાઉન્ડ પણ સ્ટિરિઓફોનિક નથી. મોનોરલ છે એમ સમજો. એક જ ચેનલમાં તેનું રેકોર્ડિંગ કરવાનું છે. અવાજના ટ્રાન્સફર માટે ધ્વનિમુદ્રિત મેગ્નેટિક ટેપ ફરતી થાય, એટલે તેના કંપવિસ્તાર પ્રમાણેનો વિદ્યુત કરન્ટ જન્મે છે. અવાજ સાથે કરન્ટમાં પણ એ જ દરે ફેરફાર થતો રહે છે. ડાયાગ્રામમાં બતાવ્યા મુજબ કરન્ટ વડે સક્રિય બનતું અગત્યનું સાધન ગેલ્વેનોમીટર છે, જેની અંદર કોઇલના વાયરનું ગૂંચળું જડેલું હોય છે. દિશા બદલ્યા કરતો કરન્ટ અમુક સમયે જે તરફનો હોય એ દિશામાં અને જેટલો બળવાન હોય એટલી માત્રામાં કોઇલ સહિતનું ગેલ્વેનોમીટર ફરે છે. બહુ સૂક્ષ્મ રીતે હાલકડોલક થયા કરે છે, એટલે તે ગતિ નરી આંખે તો પામી શકાતી નથી.

હવે ડાયાગ્રામમાં રેકોર્ડિંગ લેમ્પ જુઓ. આ પાવરફુલ લેમ્પ સ્થાયી છે, જેનો પ્રકાશ કાળી ફ્રેમ વચ્ચે પારદર્શક ત્રિકોણ ધરાવતા લેન્સની આરપાર નીકળી ગેલ્વેનોમીટર સાથે જોડાયેલા

અરીસા પર ઝીલાય છે. (ડાયાગ્રામમાં લેન્સ બતાવ્યો નથી. ફક્ત ગ્રે માસ્ક અને તેની વચ્ચેનો ત્રિકોણ રજૂ કર્યો છે, જેને સિનેમાટોગ્રાફરો wedge/ફણું કહે છે.) આ રીતે ચળાતો લેમ્પનો તેજસ્વી શેરડો પોતે ત્રિકોણાકાર સ્વરૂપ પકડે એ દેખીતું છે. ગેલ્વેનોમીટરનો અરીસો તે શેરડાને ફિલ્મ પર પરાવર્તિત કરે છે. અહીં વળી બીજો લેન્સ છે, જેમાં ૦.૦૦૧'' × ૦.૦૮૪''ની પારદર્શક ફાટ સિવાય બીજું કશું નથી. તીરના ફણા જેવા આકારના પ્રકાશને નીકળવા માટે ફક્ત એટલી જગ્યા છે. વારંવાર પલટી ખાતા ગેલ્વેનોમીટરે રિફ્લેક્ટ કરેલો ત્રિકોણ સહેજે પોતાની નાચકૂદ ચાલુ રાખી અપ-ડાઉન થતો રહે, માટે ક્યારેક તેનો પહોળો અને ક્યારેક સાંકડો પનો ફાટની સીધમાં આવે છે. પરિણામે ફોટો-સેન્સિટિવ ફિલ્મ જેમ ફરતી જાય એમ તેની કિનારવાળો ભાગ ક્યારેક પહોળા, તો ક્યારેક સાંકડા પ્રકાશે એક્સ્પોઝ થાય છે. નતીજારૂપે કેવી પેટર્ન રચાય તે ડાયાગ્રામના ખૂણે બતાવેલા સર્કલમાં જોઇ લો. ઘસરકા જેવા અત્યંત વાંકાચૂંકા લિસાટા અંકાયા છે, છતાં એ જ ઑપ્ટિકલ સાઉન્ડ ટ્રેક છે.

એક બાબત ખાસ નોંધવી રહી કે ફિલ્મ પર જ્યાં દૃશ્યવાળી ફ્રેમ હોય ત્યાં એ દ્રશ્યને લગતા સંવાદો, બેકગ્રાઉન્ડ મ્યુઝિક, ગીત કે સાઉન્ડ ઇફેક્ટ્સનું રેકોર્ડિંગ હોતું નથી. માનો કે ફિલ્મ 35 mm ની છે, તો એ ધ્વનિમુદ્રણ એક્ઝેટ ૨૧ ફ્રેમ જેટલું આગળ હોય છે. આમ કરવું એટલા માટે જરૂરી કે સિનેમાના પડદે દૃશ્ય બિછાવતો પ્રોજેક્ટરનો લેન્સ જરા ઉપર હોય, જ્યારે અવાજને 'પ્લે' કરનારાં ઑડિઓ પૂરજા એ જ પ્રોજેક્ટરમાં નીચે તેના બેઝ પાસે હોય છે. ઉપરથી હંમેશા નીચે તરફ સરકતી ફિલ્મની અમુક દૃશ્યવાળી ફ્રેમ જ્યારે પ્રોજેક્ટર લેન્સની બારીમાં આવે ત્યારે એ દૃશ્યનું રેકોર્ડિંગ બરાબર ૨૧ ફ્રેમ નીચે ઑડિઓ વિભાગમાં પહોંચી ચૂક્યું હોવું જોઇએ. (વધુ સ્પષ્ટતા માટે ડાયાગ્રામ નં. ૨ રિફર કરો, જેમાં પ્રોજેક્ટરનો આડછેદ બતાવ્યો છે.) આ મુદ્દાના સંદર્ભમાં વળી પાછી 'આલમ આરા' ફિલ્મ યાદ આવે છે. સિંગલ-સિસ્ટમ પ્રોસેસ વડે એ ફિલ્મ બનાવ્યા પછી અરદેશર ઇરાની તેનું એડિટિંગ કરી શક્યા નહિ. સંતોષકારક ન જણાતાં દૃશ્યોને વેતરી નાખવાનું અગર તો કાપકૂપ દ્વારા અમુક દૃશ્યોનો ક્રમ આગળપાછળ કરવાનું શક્ય જ ન હતું, કેમ કે ફિલ્મને કાતર મારતી વખતે જે સાઉન્ડ ટ્રેક કપાય તે આવાં દૃશ્યોનો હોય નહિ.

ઑપ્ટિકલ સાઉન્ડ ટ્રેકના રેકોર્ડિંગનો ખ્યાલ આપ્યા પછી સિનેમા પ્રોજેક્ટર એ સાઉન્ડ ટ્રેકને કેવી રીતે શ્રાવ્ય અવાજમાં ફેરવે તેના અંગે લાંબી સમજૂતી આપવી પડે તેમ નથી. પ્રોજેક્ટરના નીચલા હિસ્સામાં રહેલો પ્રકાશિત લેમ્પ તેનાં કિરણોને સાઉન્ડ લેન્સ તરફ મોકલે છે, જેનું કાર્ય તેમને ૦.૦૦૧'' × ૦.૦૮૪'' ના પેલી રેકોર્ડિંગ વખતની ફાટવાળા માપે જ ફિલ્મ પર ફોક્સ કરવાનું છે. (જુઓ, રંગીન પાને ડાયાગ્રામ નં. ૨ તથા નં. ૩.) પ્રકાશકિરણોનો શેરડો કાળી ફિલ્મ પરના વાંકાચૂંકા પારદર્શક સાઉન્ડ ટ્રેકની આરપાર નીકળે ત્યારે ટ્રેકની પેટર્ન એ કિરણોમાં સતત વધઘટ લાવ્યા કરે છે. વધારે કે ઓછાં કિરણો બીજી તરફ બહાર આવે છે, જ્યાં ગોઠવેલો સોલાર સેલ ફોટોઇલેક્ટ્રિક ઇફેક્ટ વડે તેમને એ જ પ્રમાણના ઇલેક્ટ્રિક કરન્ટમાં ફેરવે છે. એમ્પ્લિફાયર તે મંદ કરન્ટને બળવત્તર કરે, એટલે સ્પીકર તેને ઑડિઓમાં ફેરવી મોનો અગર તો સ્ટિરિઓ અવાજનાં મોજાંને થિએટરમાં વહેતાં મૂકે છે અને સાઉન્ડ જો ડોલ્બી હોય તો પ્રેક્ષકોના કાનના પડદા હચમચાવી મૂકે છે.

આજથી પોણો સો વર્ષ પહેલાં અરદેશર ઇરાનીએ ફક્ત રૂા. ૪૦,૦૦૦ ના ખર્ચે 'આલમ આરા' બનાવી નાખી ત્યારે આમાંનું કશું જ નહોતું અને ફિલ્મ બનાવવાનું કામ એ વખતે માત્ર આર્ટ ગણાતું, પણ આજે ફિલ્મ નિર્માણમાં આર્ટ કરતાં સાયન્સની ભૂમિકા મુખ્ય છે. સાયન્સનું નામ છે સિનેમાટોગ્રાફી, જેણે ફિલ્મી કલાકારોને talkie માં વાચા આપવાથી શરૂ કરીને એવી animated ફિલ્મોનું નિર્માણ શક્ય બનાવ્યું છે કે જેમાં કલાકારો હોતા જ નથી. વિજ્ઞાનલેખક આર્થર સી. ક્લાર્કે નોંધ્યું છે તેમ સાયન્સ જ્યારે ખૂબ પ્રગતિ કરે ત્યારે સાયન્સ અને મેજિક વચ્ચે ખાસ ભેદ રહેતો નથી.

સિનેમાટોગ્રાફી કદાચ તેનો દાખલો છે.●

વાચકોને પૂછેલા સવાલનો વાચકોનો વળતો જવાબ

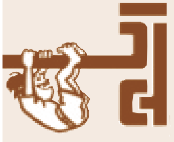
વાચકોને ૧૪૪ મા અંકે પૂછેલો સવાલ : સોફ્ટ ડ્રિન્કને ૦° સેલ્શિયસના પાણીને બદલે ૦° સેલ્શિયસના બરફ વડે વધારે ઠંડું કેમ કરી શકાય છે?

ઘણાખરા વાચકોએ લખી મોકલેલો જવાબ :

● શૂન્ય અંશ સેલ્શિયસે રહેલા બરફને પાણીમાં સ્વરૂપાંતર પામવા માટે ઉષ્માઊર્જા જોઇએ. આ ઊર્જા તેને કદાચ સોફ્ટ ડ્રિન્કની બોટલમાંથી મળી રહે ત્યારે સામે બને એવું કે latent heat/ગલન ગુપ્ત ઉષ્મા ગુમાવતી બોટલ પોતે એકદમ ઠંડીગાર બને. ૦° સેલ્શિયસનું પાણી બોટલની ઉષ્મા શોષી લેખ ખરૂં, પણ સરવાળે બોટલનું અને પાણીનું તાપમાન એકસરખું થઇ જાય છે. ટૂંકમાં બોટલને એકદમ ઠંડીગાર કરવી હોય તો તેમાં રહેલી ગલન ગુપ્ત ઉષ્માની બાદબાકી થવી રહી--અને તે કામ માત્ર બરફ કરી શકે છે.

નીરવ પંડ્યા, કાળિયાબીડ, ભાવનગર; સુધીર પટેલ અને મિત્રો, પાદર, જિ.બનાસકાંઠા; અક્ષય વાળંદ, રવિ મેહતા, ઋત્વીજ વૈષ્ણવ, વિરલ બ્રહ્મભટ્ટ, વડોદરા; માધવી ભટ્ટ, ગોંડલ; ડૉ. ધીરેન કપુપરા, જામનગર; નિકુંજ અને મિલન લુણાગરિયા, સુરત; સિદ્ધિ દેસાઇ, નવસારી; જીજ્ઞેશ અકબરી, સંદીપ પરમાર તથા મિત્રો, ભાર્ગવ કનેરિયા, રાજકોટ; ડૉ. ભાવેશ કાનાબાર, માણાવદર; ડૉ. હસમુખભાઇ પટેલ, મહેસાણા; મિતુલ મકાવાણા, કેદારનાથ પંડ્યા, ઋતુલ શેલત, અમદાવાદ; આશિષ તથા સુહાગ ભાલોડિયા, જૈનીલ ત્રિવેદી, મોસમ આચાર્ય, જૂનાગઢ; કલ્પેશ રાઠોડ, પાથરી, જિ.નવસારી; યતિન મિસ્ત્રી, ઉકાઇ; વિક્રાન્ત મહેતા, નિસર્ગ ત્રિવેદી, ધનંજય અને ગૌરવ ક્યાડા, સુરત; વિમલ પારેખ તથા મિત્રો, કરચેલિયા; કેયુલ શાહ, નવસારી; મીત પટેલ, વલસાડ; અંકિત ભટ્ટ, નડિઆદ; નેહા લીયા, ભૂપેન્દ્ર ખુડખુડિયા, મધ્ય પ્રદેશ

'સફારી'ના વાચકોને વળતો સવાલ : સાબુના ફીણનો સ્થાયી અને સલામત રહેતો પરપોટો કલ્પી લો. આ પરપોટામાં આંતરિક હવાનું દબાણ બહારની કુદરતી હવાના દબાણ જેટલું જ હોય કે પછી વધુ યા ઓછું ?●



ચુનીલાલને ઘૂંટણના દુખાવાની ફરિયાદ હતી. બે ડગલાં ચાલી પણ નહોતો શકતો, એટલે તેણે ડૉ. મહેતાને કન્સલ્ટ કર્યા.

'એક નવી દવા નીકળી છે.' ડૉક્ટરે કહ્યું. 'બહુ અકસીર છે. તમારા શરીર પર એની થોડીક આડઅસર તો થશે, પણ સંધિવા કાયમનો મટી જશે. નહિતર બીજો રસ્તો બન્ને ઘૂંટણે ઑપરેશન કરાવવાનો છે.'

'સારૂં, મને દવા આપો.' ચુનીલાલ બોલ્યો.

પંદરેક દિવસ પછી તે ફરી ડૉ. મહેતા પાસે ગયો.

'હવે કેમ લાગે છે ?' ડૉક્ટરે પૂછ્યું.

'અરે, ફેન્ટેસ્ટિક ! દુખાવો જરાય નથી-- અને હરીફરી શકું છું.' ચુનીલાલે ખુશી વ્યક્ત કરી. 'પણ ડૉક્ટર, એક તકલીફ છે. સીધી લીટીમાં ચાલવું મુશ્કેલ પડે છે. સીધા જવાનો ગમે તેટલો ટ્રાય કરૂં, તો પણ ડાબી સાઈડે કે જમણી સાઈડે જતો રહું છું.'

'મેં તમને પહેલાં જ નહોતા ચેતવ્યા કે દવાની સાઈડ ઈફેક્ટ પણ થશે ?' ડૉક્ટર મહેતા બોલ્યા.



ઈતિહાસે નોંધ પર ન લીધેલા કેટલાક યાદગાર છેલ્લા શબ્દો :

- 'જલદી ભગાવ ! પાછું રેડ સિગ્નલ થાય એ પહેલાં નીકળી જઈએ !'
- 'આ રેકોર્ડ તોડીને મારે ગિનેસ બૂકમાં નામ લાવી દેવું છે.'
- 'મેઈન સ્વિચ બંધ છે ને ?'
- 'બસ, હવે દોરડું સહેજ ઢીલું મૂકીને કબાટ ધીમે ધીમે નીચે આવવા દો !'
- 'બધા મશરૂમ કંઈ ઝેરી હોતા નથી.'
- 'આ હેન્ડ ગ્રેનેડની પિન ખેંચ્યા પછી તમે કેટલે સુધી ગણવાનું કહેલું, મેજર ?'
- 'કૂતરો બ્લડહાઉન્ડ જાતનો છે, છતાં કેવો શાંત છે !'
- 'જંગલ વચ્ચે આ સિંહ મરેલો કેમ પડ્યો છે ?'
- 'આ બુંગી જમ્પનું દોરડું સહેજ ટૂંકું હોત તો સારૂં હતું, પણ વાંધો નહિ.'



- 'તારા જેવા તો કંઈક જોઈ નાખ્યા !'
- 'આ લેટેસ્ટ પિસ્તોલમાં લોકિંગ સિસ્ટમ છે, જુઓ.'
- 'વાઘણનાં બચ્ચાં અહીં છે, પણ વાઘણ કેમ દેખાતી નથી ?'
- 'હવે જોજો, હોં...'



તાજેતરના વૈજ્ઞાનિક સંશોધન અનુસાર માણસ આખા દિવસમાં જે ખોરાક લે તેમાંનો ફક્ત એક તૃતીયાંશ ખોરાક તેને જીવતો રાખવામાં કામ લાગે છે. બાકી રહેતો બે તૃતીયાંશ ખોરાક પણ સાવ એળે જતો નથી. આ ખોરાક હેલ્થ ક્લબના માલિકોને, ડાયેટિંગના કન્સલ્ટન્ટોને તથા ડૉક્ટરોને જીવતા રાખે છે.



લાહોરની સ્કૂલમાં વિદ્યાર્થીઓને આઈ. ક્યૂ. ટેસ્ટ વખતે પૂછાયેલો સવાલ : 'એક તળાવમાં જનરલ મુશર્રફ અને જ્યોર્જ ડબ્લ્યુ. બુશ સામટા ડૂબી રહ્યા હોય અને બેમાંથી એકને જ તમે બચાવી શકો તેમ હો તો નીચેના બેમાંથી કયા ઑપ્શનને પસંદગી આપશો? (૧) કિનારે બેઠા તમાશો જોયા કરશો ? (૨) છાપું વાંચવાનું ચાલુ રાખશો?



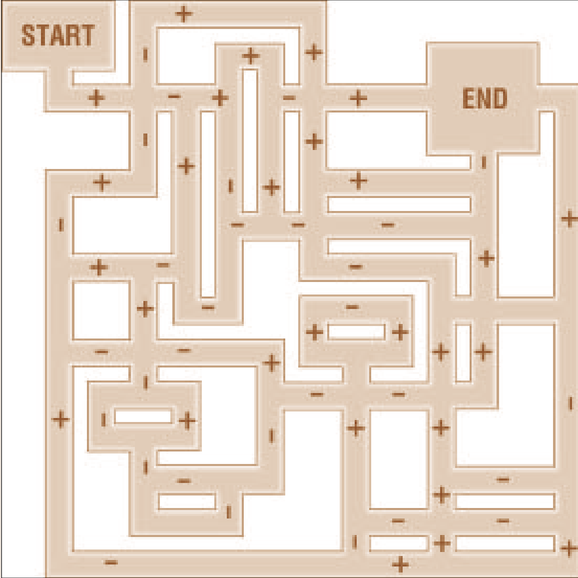
ઈરાકમાં અમેરિકન સૈન્યની હાજરીનો વિરોધ કરતા દેખાવકારોનું ટોળું વ્હાઈટ હાઉસ પાસે જમા થયું અને સૂત્રોચ્ચારો કરવા લાગ્યું ત્યારે જ્યોર્જ ડબ્લ્યુ. બુશ ધૂઆંપૂઆં થતા બહાર આવ્યા. સદ્દામ હુસેનના જુલ્મી શાસન પછી અમેરિકાએ ઈરાકમાં કેવી લોકશાહી આણી છે તેનો દાખલો આપતા તેમણે કહ્યું : 'આપખુદ સદ્દામના રાજમાં સ્ત્રીઓ પણ પુરુષોની ગુલામ હતી. પતિ આગળ ચાલે ત્યારે પાછળ દોરવાતી પત્નીએ ઓછામાં ઓછું ૧૦ ફીટનું અંતર રાખવું પડતું હતું. હવે લોકશાહી ઈરાકમાં સ્ત્રીઓ મોખરે રહીને ચાલતી જોવા મળે છે. વિચારો કે આટલું ક્રાંતિકારી પરિવર્તન શેને કારણે આવ્યું ?'

ટોળામાંથી અવાજ સંભળાયો : 'જમીનની સુરંગોને કારણે.'●

વીજળીનું સરકીટ પર વીજળીની શૉર્ટેસ્ટ સફર

ડાયાગ્રામમાં Start અને End શબ્દ જોયા પછી એ વાતનો ખુલાસો તો જાણે પહેલી નજરે જ મળી રહે કે પઝલ ભુલભુલામણીની છે. પરિણામે ભુલભુલામણીની સામાન્ય પઝલ કરતાં અહીંની પઝલ શી રીતે જુદી પડે છે એનો ખ્યાલ પરબારો જ આપી દઈએ.

નીચેના રેખાંકનને ચાહો તો સરકીટ ડાયાગ્રામ કહી



શકો કે જેમાં વિદ્યુતપ્રવાહ પોઝિટિવ-નેગેટિવ-પોઝિટિવ-નેગેટિવ... એ રીતે સફર ખેડે છે. Start વાળા છેડેથી કરન્ટ વહેતો મૂકાય એ પછી End સુધી પહોંચવા માટે કરન્ટે ખેડવો પડતો ટૂંકામાં ટૂંકો પ્રવાસમાર્ગ કયો ? જવાબ શોધતી વખતે 'ટૂંકામાં ટૂંકો' એ શબ્દ જરા અન્ડરલાઈન કરીને વાંચજો.●

સવળી નહિ, અવળી પાટે ચડાવતાં સિગ્નલ્સ

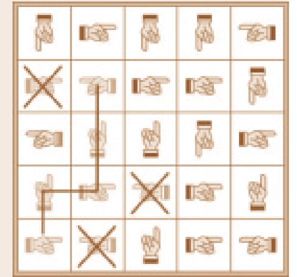
પાટનગર દિલ્હીમાં મેટ્રો રેલનું કામકાજ જોરશોરમાં ચાલતું હતું એ વખતની વાત છે. મેટ્રોના પાટા બિછાવવા માટે મ્યુનિસિપલ કોર્પોરેશને ઠેરઠેર ખોદકામ કરાવ્યું હતું, એટલે રસ્તા પર હંકારતા વાહનોને ભારે અગવડ પડતી હતી. વાંકાચૂંકા રસ્તે તેમણે પ્રવાસ કરવો પડતો હતો--અને તે અંગેની દોરવણી માટે કોર્પોરેશને ઠેકઠેકાણે ટ્રાફિક પોલીસોને ખડા કરવા પડતા હતા. ખોદકામનું કાર્ય લાંબો વખત ચાલ્યું ત્યારે એક ભેજાબાજે યુક્તિ લડાવી અને વાહનોને દિશામાર્ગની દોરવણી આપતાં હેન્ડ સાઈન વાળાં પાટિયાં જ્યાં ત્યાં ખોડાવી દીધાં. ટ્રાફિક પોલીસનું કામ તેણે સહેલું કરી આપ્યું. મેટ્રો રેલ માટેનું કાર્ય જ્યાં લાંબો



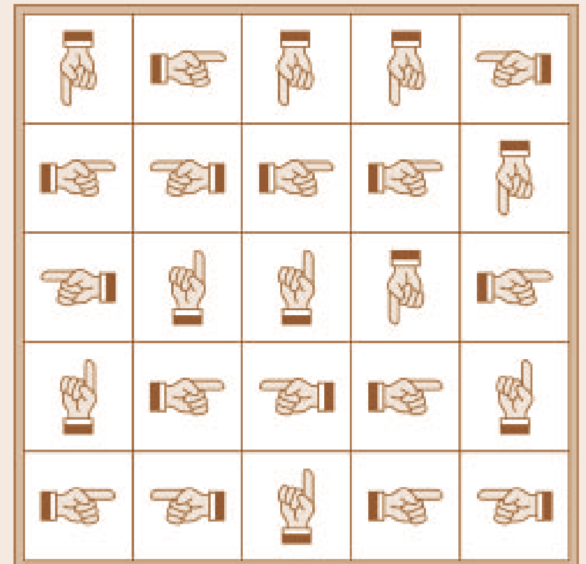
સમય ચાલ્યું એવા એક વિસ્તારનો ડાયાગ્રામ છેક નીચે જુઓ. વાહનોને જે તે દિશામાં આગળ વધવાની સૂચના આપતી નિશાનીઓ તેમાં દર્શાવી છે. આ નિશાનીઓને સૌ વાહનચાલકોએ અનુસર્યા, એટલે કામ સહેલું બન્યું.

દિલ્હીવાસીઓ માટે સહેલા બનેલા કામને હવે વાચકો માટે જરા મુશ્કેલ બનાવી દઈએ તો કેમ ? એક નાનકડી શરત ઉમેરીને ગ્રિડની ચોટલી મંતરવા સિવાય બીજું કશું એ માટે કરવું પડે તેમ નથી. વાંચો જરા.

પાંચ બાય પાંચની ગ્રિડમાં કુલ ૨૫ ખાનાં છે. વાચકોએ પેન્સિલ વડે દરેક ખાનાનો માત્ર એક વખત પ્રવાસ કરવાનો છે--અને પ્રવાસ વખતે હાથની નિશાનીઓને અનુસરવાનું છે. અલબત્ત, સાવ જુદી રીતે ! કોઈ એક ખાનામાં પ્રવેશ કર્યા પછી જો તેની અડોઅડનું ખાનું સામી તરફ આંગળી ચીંધતું હોય તો એ રસ્તે આગળ વધી શકાતું નથી. વાતને વધુ સ્પષ્ટ બનાવતું રેખાંકન જમણી તરફ જુઓ. ડાબી તરફ સૌથી નીચેના ખાનાથી પ્રવાસ શરૂ કરાયો છે, પરંતુ જમણી તરફ ☜ નિશાની-વાળા ખાનામાં જવાતું નથી. પરિણામે ઉપરના ખાનામાં



જવું પડ્યું છે. અહીંથી જમણી તરફ વળ્યા પછી વધુ એક ખાનું જમણે જવું શક્ય નથી, કેમ કે એ ખાનાની બરાબર સામે ☜ની નિશાની આડી આવે છે. આમ પ્રવાસ વધુ એક સ્ટેપ ઉપર ખેડવો પડ્યો છે. આગામી સ્ટેપનો પણ અભ્યાસ કરો અને પછી નીચેની ગ્રિડના દરેક ખાનાનો (માત્ર ૧ વખત) આડી-ઊભી લીટીમાં પ્રવાસ ખેડી બતાવો. પ્રવાસ ગમે ત્યાંથી આરંભો અને ગમે ત્યાં પૂરો કરો.●





બે ઐતિહાસિક વન-ડે : એક સુપરફાસ્ટ, બીજી સ્લૉથ

ક્રિકેટની વન-ડે ઇન્ટરનેશનલ મેચોના પચ્ચીસેક વર્ષ લાંબા ઇતિહાસને તાજેતરમાં માર્ચ ૧૨, ૨૦૦૬ ના દિવસે દક્ષિણ આફ્રિકાના જોહાનિસબર્ગ ખાતે રમાયેલી મેચે બદલી નાખ્યો. ઉપરાઉપરી ત્રણ રેકોર્ડ્ઝ તૂટ્યા અને ત્રણેય બેટિંગના હતા. ઑસ્ટ્રેલિયાએ પહેલા દક્ષિણ આફ્રિકાના બોલરો સામે રમતી વખતે ૪૩૪ રન ફટકારી ૧૯૯૬ ના વર્લ્ડ કપમાં કેન્યા વિરૂદ્ધ શ્રી લંકાના પાંચ વિકેટે ૩૯૮ રનના કીર્તિમાનને ઝાંખો પાડી દીધો. આ જંગી ટોટલનું મનોવૈજ્ઞાનિક દબાણ ભલભલી ટીમના જુસ્સાને ઓગાળી નાખે, છતાં દક્ષિણ આફ્રિકાના બેટ્સમેનોએ પચાસ ઓવરોમાં નવ વિકેટે ૪૩૮ રન ખેંચી કાઢી ઑસ્ટ્રેલિયાના વર્લ્ડ રેકોર્ડને દિવસ પૂરો થતા પહેલાં આઉટડેટેડ કરી મૂક્યો. આ વન-ડે ઇન્ટરનેશનલમાં સામસામી ઇલેવનોએ કુલ ૮૭૨ રન ખડક્યા એ ત્રીજો વર્લ્ડ રેકોર્ડ હતો. ગણાવવા હોય તો બેટિંગને અનુલક્ષી દર્જ થયેલા કેટલાક વધુ કીર્તિમાનો પણ ટાંકી શકીએ--જેમ કે ઑસ્ટ્રેલિયાનો ૮.૮૪ નો રન રેટ વન-ડેની તવારીખમાં અજોડ હતો. ઑસ્ટ્રેલિયાના બોલર મિક લુઇસ પાસેથી ૧૦ ઓવરોમાં ૧૧૩ રન ખંખેરી લેવાયા એ પણ નવો વિશ્વવિક્રમ હતો.



આ બધા વિક્રમો એટલા માટે સ્થપાયા કે બેટિંગના મામલે જોહાનિસબર્ગની મેચ ભૂતકાળમાં રમાયેલી દરેક વન-ડે કરતાં વેગીલી હતી. ખાસ તો દક્ષિણ આફ્રિકાની ટીમે આસમાની લક્ષ્યાંકને ઓળંગી જવાનો પડકાર ઝીલ્યો, માટે ૮.૭૩ ના એવરેજ રન રેટ સાથે આખી મેચ સુપરફાસ્ટ બની. જાન્યુઆરી ૫, ૧૯૭૫ થી શરૂ કરીને છેલ્લાં પાંત્રીસ વર્ષોમાં રમાયેલી બીજી દરેક વન-ડે ઝડપની દૃષ્ટિએ જોહાનિસબર્ગની મેચ પાસે ફિક્કી જણાય, એટલે ફાસ્ટ ફોરવર્ડ ગતિ સરખાવવાનું પડતું મૂકી એ વન-ડે મેચની યાદ અહીં તાજી કરવા જેવી છે કે જેણે સ્લૉ મોશન માટે નામ કાઢ્યું હતું. ક્રિકેટશોખીનોને ટ્રેજેડીનો અને કોમેડીનો ટુ-ઇન-વન આસ્વાદ પણ કરાવ્યો હતો. ઉપરાંત તેમાં સારૂં એવું સસ્પેન્સ પણ હતું.

પ્રસંગ આમ બન્યો. ઇંગ્લેન્ડની જાણીતી વીમા કંપની પ્રુડેન્શિયલ એશ્યોરન્સે ૧૯૭૫ માં ક્રિકેટ રમતા અગ્રગણ્ય દેશો વચ્ચે લિમિટેડ ઓવરની વર્લ્ડ કપ સ્પર્ધા ૧,૦૦,૦૦૦ પાઉન્ડ આપીને સ્પોન્સર કરી હતી. આંતરરાષ્ટ્રીય ક્રિકેટનો તે પ્રથમ વર્લ્ડ કપ હતો. ઇંગ્લેન્ડના પ્રેક્ષકો પાંચ દિવસ સુધી લંબાતી ટેસ્ટ મેચોથી કંટાળ્યા હતા; ઇન્સ્ટન્ટ રિઝલ્ટ લાવતી જિલેટ કપ જેવી એક દિવસીય મેચો જોવાનું તેઓ વધુ પસંદ કરતા હતા. પ્રુડેન્શિયલની વર્લ્ડ કપ મેચોનું ફોર્મેટ પણ એ જ મેચો અનુસાર ઘડવામાં આવ્યું હતું. સામસામી ટીમો માટે નક્કી થયેલો ઓવરોનો લિમિટેડ ક્વૉટા હાલની જેમ ૫૦ નો નહિ, પણ ૬૦ નો હતો.

ઑગસ્ટ, ૧૯૭૫ માં સ્પર્ધાના પ્રથમ દિવસે લોર્ડ્ઝ ખાતે ઇંગ્લેન્ડની સ્પેશ્યાલિસ્ટ ટીમ સામે ભારતીય ઇલેવન મેદાનમાં ઉતરી. અગાઉ ટેસ્ટ સિરિઝમાં ઇંગ્લેન્ડને તથા વેસ્ટ ઇન્ડિઝને પણ હરાવી ચૂકેલા ભારતીયોને મર્યાદિત ઓવરોની મેચો રમવાનો ખાસ મહાવરો ન હતો, એટલે પોતાની ટીમનું ગઠન કરવામાં પણ કેપ્ટન વેંકટરાઘવન કદાચ બીજા દેશોને અનુસર્યો હતો. સ્પિનર બિશનસિંહ બેદીને તેણે પડતો મૂક્યો, કેમ કે સ્પિનરો તે જમાનામાં ટાંગાના ઘોડા લેખાતા હતા અને વન-ડે મેચો ડર્બી રેસ ગણાતી હતી. (ઇંગ્લેન્ડે પણ તેના સ્ટાર લેગ સ્પિનર ડેરેક અન્ડરવૂડને ટીમમાં નહોતો લીધો.) વેંકટે ચાર મિડિયમ ફાસ્ટ બોલરોને પસંદ કર્યા હતા : મદન લાલ, કરસન ઘાવરી, મોહિન્દર અમરનાથ તથા આબિદ અલી.

ઇંગ્લેન્ડે ટોસ જીતીને બેટિંગ લીધી. મદન લાલ સહિત એકેય ગોલંદાજની બોલિંગમાં ડંખ નહોતો, માટે ઇંગ્લેન્ડના સલામી બેટ્સમેનો ઓવરદીઠ સરેરાશ પાંચ રન લેતા ગયા અને લન્ચ પહેલાં તો ડેનિસ એમિસે પોતાનો વ્યક્તિગત સ્કોર ૯૮ સુધી પહોંચાડી દીધો. બીજી વિકેટ માટે તેણે અને કીથ ફ્લેચરે ૧૭૬ રનની ભાગીદારી નોંધાવ્યા પછી બેય જણા આઉટ થયા ત્યારે માઇક ડેનેસ અને ક્રિસ ઑલ્ડે ભારતની છેલ્લી ૧૦ ઓવરોમાં ૮૬ રન ફટકાર્યા. ઇનિંગ્સની સમાપ્તિ વખતે ઇંગ્લેન્ડનો સ્કોર ફક્ત ૪ વિકેટના ભોગે ૩૩૪ રનનો હતો. ઑસ્ટ્રેલિયાએ ગયે મહિને જોહાનિસબર્ગમાં દક્ષિણ આફ્રિકાની ટીમને આપેલા લક્ષ્યાંક કરતાં ૧૦૦ રન ઓછા, માટે ભારતનો એકાદ નીવડેલો બેટ્સમેન પણ જો ફટકાબાજીએ ચડીને ૫.૫૮ ના આસ્કિંગ રેટને નીચો લાવી શકે તો મેચ જીતવાનું અશક્ય ન હતું. લિમિટેડ ઓવરોનો ક્વૉટા ૫૦ ને બદલે ૬૦ હોય ત્યારે બાઉન્ડ્રી અને સિક્સર



માટે બેટ્સમેનને કમજોર દડા પસંદ કરવાની તકો પ્રમાણમાં વધુ મળે એ પણ દેખીતી વાત હતી.

સૌથી નીવડેલો બેટ્સમેન કોણ હતો ? બેશક સુનિલ ગાવસ્કર હતો. વેસ્ટ ઇન્ડિઝના માઇકલ હોલ્ડિંગને તેમજ એન્ડી રોબર્ટ્સને તેણે કદી ગણકાર્યા ન હતા, પણ લોર્ડ્ઝના મેદાન પર જ્હોન સ્નો, જ્યોફ આર્નોલ્ડ તથા ક્રિસ ઑલ્ડ જેવા ઓછા ઝડપી બોલરો સામે તેને બેટ ફટકારવાનું આળસ ચડ્યું અને પૂંછડિયા બેટ્સમેન તરીકે જાણે છેલ્લી વિકેટ જાળવવાની હોય તેમ પ્લેઇડ સિવાયના બધા ફટકા માંડી વાળ્યા. ગાવસ્કર વન-ડેને બદલે ટેસ્ટ મેચની સ્ટાઇલે રમ્યો એમ પણ કહેવાય નહિ, કારણ કે ટેસ્ટમાં તેનું સ્કોરિંગ કદી આટલું મંથરવેગી રહ્યું ન હતું. ક્રિકેટના પ્રથમ વર્લ્ડ કપના પ્રથમ દિવસની મેચમાં ટેસ્ટ કરતાં વધુ રસાકસી જોવાની અપેક્ષા સાથે પ્રેક્ષકો કલાકેક પછી અકળાવા લાગ્યા. ચંદનઘો ગાવસ્કર તેમનો મૂડ ખરાબ કરી રહ્યો હતો. બીજો પોણો કલાક વીત્યા પછી કેટલાક પ્રેક્ષકો મેદાન પર ધસી ગયા. પોલીસે તેમને અટકાવવાનો પ્રયાસ કર્યો ત્યારે મુઠભેડ જામી. (એક જણે પોલીસ કોન્સ્ટેબલને મુક્કો લગાવી છ મહિનાની જેલસજા વહોરી લીધી.) આ પ્રેક્ષકો ગાવસ્કરને કદાચ સ્કોરિંગ રેટ વધારવાનું કહેવા માગતા હતા અગર તો અપશબ્દો વડે તેને નવાજવા માગતા હતા, પણ તેને લીધે ગાવસ્કરની ‘બલ્લેબાજી’માં ફરક પડ્યો નહિ.

પેવિલિયનમાં બેઠેલા કેપ્ટન વેંકટરાઘવને ત્રણ કે ચાર વખત કહેણ મોકલી તેને સ્કોરિંગ ઝડપી બનાવવા જણાવ્યું, પરંતુ એ સૂચનાની પણ કશી અસર નહિ. મેચની કોમેન્ટ્રી સંભળાવતા નિરીક્ષકો એકમેકને પૂછવા લાગ્યા કે મર્યાદિત ઓવરોની અને તે પણ વર્લ્ડ કપ જેવી મહત્ત્વની સ્પર્ધામાં પ્રત્યેક મિનિટ જ્યાં ગણાતી હોય ત્યાં કલાકના સરેરાશ ૧૦ રન નોંધાવીને ગાવસ્કર આખરે શું સિદ્ધ કરવા માગતો હતો ? આક્રમક બેટિંગ કરવા જતાં ઓછા રને તે આઉટ થાય તો પણ તેની કારકિર્દી જોખમાય તેમ ન હતી, કારણ કે ટીમમાં તેનું સ્થાન અંશુમાન ગાયકવાડ અને બ્રિજેશ પટેલ જેવા બેટ્સમેનો કરતાં તો પાકું હતું. એકનાથ સોલકર જો ટીમમાં ઓપનિંગ બેટ્સમેન તરીકે અનિવાર્ય હોય તો ગાવસ્કર કેમ નહિ ? આ લિટલ માસ્ટરની જીવનકથા વર્ષો પછી જેણે The Record-breaking Sunil Gavaskar નામના પુસ્તકમાં આલેખી એ ઇ.ડી. ક્લાર્કે એવી ‘થિઅરી’ રજૂ કરી કે ગાવસ્કર પોતાની રમત અત્યંત કંગાળ હોવાનું જાણતો હતો, પણ બેટિંગ પરનો ‘મેજિક ટચ’ એકાએક ગુમાવ્યા પછી એ સ્થિતિમાંથી બહાર નીકળી શકતો ન હતો. આઉટ થવાની કોશિશ પણ તેણે કરી હોય તો કહેવાય નહિ, કારણ કે ઇ. ડી. ક્લાર્ક લખે છે તેમ ગાવસ્કરે ત્રણ આસાન કેચ આપ્યા હતા અને ત્રણેય ડ્રોપ કરાયા હતા. ઇંગ્લેન્ડના ફિલ્ડરોએ જાણીબૂઝીને તે જતા કર્યા, જેથી ભારતને પરાજય તરફ દોરી જતી લિટલ માસ્ટરની સ્લૉ મોશન ઇનિંગ્સ લાંબી ચાલે!

સાચી વાત જે હોય તે, પણ મોડી સાંજે ૭:૩૦ વાગ્યે મેચની પૂર્ણાહૂતિ સુધી નોટ આઉટ રહેલા અને ફક્ત ૩૬ રન માટે લગભગ સાડા ત્રણ કલાક જેટલો સમય બરબાદ કરી ચૂકેલા સુનિલ ગાવસ્કરનો સ્લૉ મોશન દાવ ભારત માટે સ્લૉ પોઇઝન સાબિત થયો. સાત વિકેટો અકબંધ હતી, છતાં સ્કોર બોર્ડ પર માત્ર ૧૩૨ રન બોલતા હતા. વર્લ્ડ કપની એ પહેલી જ મેચ ૨૦૨ રને હારી ભારતે બદતર પરાજયનો એવો રેકોર્ડ નોંધાવ્યો કે જે વર્ષો સુધી તૂટે એમ ન હતો. આ મેચ પછી તરતની બીજી વર્લ્ડ કપ મેચમાં તેણે જો કે આઠ વર્ષ સુધી સર્વોત્તમ વિજયનો પણ વિક્રમ ક્રિકેટની તવારીખમાં દર્જ કરાવ્યો. આ પરાક્રમ બહુ ફૂલાવા જેવું તો ન હતું, કારણ કે ભારત સામે ૧૦ વિકેટે હારેલી ટીમ દૂધિયા દાંતવાળી પૂર્વ આફ્રિકાની હતી. આમ છતાં એટલું નોંધવું પડે કે ગાવસ્કરે એ મેચમાં ૬૦ ને બદલે ૩૦ કરતાં પણ ઓછી ઓવરો ખેલીને ૬૫ રનનો આદરણીય સ્કોર કર્યો હતો.

૧૯૭૫ ની વર્લ્ડ કપ સ્પર્ધા પૂરી થયા પછી ભારતના ક્રિકેટ કન્ટ્રોલ બોર્ડે લોર્ડ્ઝના મેદાન પર ગાવસ્કરે દાખવેલી ગૉ-સ્લૉ બેટિંગ અંગે તપાસ સમિતિ નીમી, પણ લાંબી તપાસનો કશો સાર ન નીકળ્યો. લિટલ માસ્ટરને ઔપચારિક ઠપકો આપી પ્રકરણ સમેટી લેવામાં આવ્યું--અને છતાં ક્રિકેટની રેકોર્ડ બૂકમાં સુનિલ ગાવસ્કરના ૦.૨ ના કંગાળ રન રેટનું ભીનું તો કદી સંકેલાયું નહિ.●

લૉર્ડ્ઝ, ઓગસ્ટ, ૧૯૭૫ : ઇંગ્લૅન્ડ v/s ભારત

ઇંગ્લૅન્ડ

જે. એ. જેમ્સન	કૉ. વેંકટ બો. અમરનાથ	૨૧
ડેનિસ એમિસ	બો. મદન લાલ	૧૩૭
કીથ ફ્લેચર	બો. આબિદ અલી	૬૮
ટોની ગ્રેગ	એલ.બી.ડબ્લ્યુ. આબિદ અલી	૪
માઇક ડેનેસ	નોટ આઉટ	૩૭
ક્રિસ ઑલ્ડ	નોટ આઉટ	૫૧
એક્સ્ટ્રા		૧૬
૬૦ ઓવરમાં ૪ વિકેટે		૩૩૪

બોલિંગ : મદન લાલ ૧૨-૧-૬૪-૧, કરસન ઘાવરી ૧૧-૧-૮૩-૦, મોહિન્દર અમરનાથ ૧૨-૨-૬૦-૧, વેંકટ રાઘવન ૧૨-૦-૪૧-૦, આબિદ અલી ૧૨-૦-૫૮-૨, એકનાથ સોલકર ૧-૦-૧૨-૦

વિકેટ પડવાનો ક્રમ : ૧/૫૪, ૨/૨૩૦, ૩/૨૩૭, ૪/૨૪૫

ભારત

સુનિલ ગાવસ્કર	નોટ આઉટ	૩૬
એકનાથ સોલકર	કૉ. લેવર બો. આર્નોલ્ડ	૮
અંશુમાન ગાયકવાડ	કૉ. નૉટ બો. લેવર	૨૨
જી. આર. વિશ્વનાથ	કૉ. ફ્લેચર બો. ઑલ્ડ	૩૭
બ્રિજેશ પટેલ	નોટ આઉટ	૧૬
એક્સ્ટ્રા		૧૩
૬૦ ઓવરમાં ૩ વિકેટે		૧૩૨

બોલિંગ : જ્હોન સ્નો ૧૨-૨-૨૪-૦, જ્યોફ આર્નોલ્ડ ૧૦-૨-૨૦-૧, ક્રિસ ઑલ્ડ ૧૨-૪-૨૬-૧, જ્હોન લેવર ૧૦-૦-૧૬-૧, ટોની ગ્રેગ ૯-૧-૨૬-૦, વુડ ૫-૨-૪-૦, જેમ્સન ૨-૧-૩-૦